UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

ALEXANDRE FRUCTUOSO DA COSTA

Gestão de portfólios de projetos de desenvolvimento de novos produtos:
análise da complexidade e proposição baseada no mercado

São Carlos

2019

ALEXANDRE FRUCTUOSO DA COSTA

Gestão de portfólios de projetos de desenvolvimento de novos produtos:
análise da complexidade e proposição baseada no mercado

Tese apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Engenharia de
Produção da Escola de Engenharia de
São Carlos para obtenção do título de
Doutor em Engenharia de Produção

Área de Concentração: Processos e
Gestão de Operações

Orientadora: Professora Associada
Daisy Aparecida do Nascimento
Rebelatto

São Carlos

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador

São Carlos 25 de fevereiro de 2019

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

FC837g

Fructuoso-Costa, Alexandre

Gestão de portfólios de projetos de desenvolvimento de novos produtos: análise da complexidade e proposição baseada no mercado / Alexandre Fructuoso-Costa; orientadora Daisy A. Nascimento Rebelatto. São Carlos, 2019.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Processos e Gestão de Operações -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2019.

1. Portfólio de Projetos. 2. Desenvolvimento de Novos Produtos. 3. Complexidade. 4. Gestão. I. Título

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Bacharel **ALEXANDRE FRUCTUOSO DA COSTA.**

Título da tese: "Gestão de portfólios de projetos de desenvolvimento de novos produtos: análise da complexidade e proposição baseada no mercado".

Data da defesa: 05/04/2019.

Comissão Julgadora:

Resultado:

Profa. Associada **Daisy Aparecida do Nascimento Rebelatto**
(Orientadora)

(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Aprovado

Prof. Associado **Daniel Capaldo Amaral**

(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Aprovado

Prof. Dr. **Daniel Jugend**

(Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"/UNESP-Bauru)

Aprovado

Prof. Dr. **Antonio Fernando Crepaldi**

(Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"/UNESP-Bauru)

Aprovado

Dr. **Mario Henrique da Fonseca Oliveira**

(Tecumseh do Brasil)

Aprovado

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção:

Prof. Dr. **Marcelo Seido Nagano**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:

Prof. Titular **Murilo Araujo Romero**

DEDICATÓRIA

À minha esposa Marta e meus filhos João e Ana.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente à minha orientadora, Profa. Daisy A. N. Rebelatto pelos ensinamentos, pela confiança e pela grande paciência.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

The world of truth lies far above the distinction of subject and of object.

Fernando Pessoa

RESUMO

COSTA, Alexandre Frutuoso. **Gestão de portfólios de projetos de desenvolvimento de novos produtos: análise da complexidade e proposição baseada no mercado**. 2019. 103 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

Esse estudo se inicia na filosofia subjacente à pesquisa constante da literatura dedicada à gestão de portfólios de projetos de desenvolvimento de novos produtos e termina na aplicabilidade das proposições para intervenção nesse sistema complexo. Contrapondo-se a realidade do mundo empresarial ao panorama de pesquisas acadêmicas sobre o tema, verificou-se que há uma lacuna entre o que é cientificamente proposto e a sua aplicabilidade no cotidiano empresarial. Portanto este estudo buscou analisar a complexidade da gestão de portfólio de projetos de desenvolvimento de novos produtos, procurando determinar os paradigmas adotados para seu estudo e para as suas proposições. Também se propôs uma metodologia analítica baseada na analogia ao mercado consumidor, sistema tão ou mais complexo que o portfólio de desenvolvimento de novos produtos. Para tanto, utilizou-se do método indutivo, partindo de um conjunto de conhecimentos observáveis na revisão sistemática de literatura, além da aplicação dessa nova metodologia analítica, com seu ferramental próprio, com alta carga de abstração. Foi então possível evidenciar a complexidade do objeto de pesquisa e a incongruência epistemológica e paradigmática da pesquisa sobre o tema, que, em grande medida, utiliza níveis de abstração diferentes para o objeto da pesquisa e para suas proposições, incorrendo com isso, em dificuldades na aplicabilidade de suas propostas. No longo prazo, essa metodologia pode vir a ser de grande utilidade, não só para auxiliar os gestores e profissionais em geral, que trabalham com desenvolvimento de produtos, como para melhorar a aplicabilidade das proposições acadêmicas no âmbito empresarial.

Palavras-chave: Portfólio de projetos. Desenvolvimento de novos produtos. Complexidade. Gestão.

ABSTRACT

COSTA, Alexandre Frutuoso. **Portfolio management for projects of new products development: complexity analysis and market-based proposition**. 2019. 103 f. Thesis (PhD in Production Engineering) - School of Engineering of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2019.

This study starts with the philosophy underlying the research literature dedicated to the management of new product development project portfolios and ends with the application of the proposals for intervention in that complex system. Contrasting the reality of the business world to the panorama of academic research on the subject, it was verified that there is a gap between what is scientifically proposed and its applicability in daily business. Therefore, the aim of this study is to analyze the complexity of the new product development project portfolios, trying to determine the paradigms adopted for its study and for its propositions. An analytical methodology based on consumer market, a system as complex as the new product development portfolio, was also proposed. For this much, the inductive method was utilized, starting from a set of observable knowledge in the systematic review of literature, in addition to the new methodology and its own tooling, with a high load of abstraction. It was then possible to highlight the complexity of the research object and an epistemological and paradigmatic incongruity on the research subject, which, to a large extent, ends up using different levels of abstraction for the research object and for its proposals. In the long term, the new methodology can be very useful, not only to help managers and professionals in general who work with product development, but also to improve the application of academic propositions in business.

Keywords: Project Portfolio. New products development. Complexity. Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Árvore de decisão do método VCE	25
Figura 2 – Diagrama de Bolhas – Exemplo adaptado de uma empresa química	27
Figura 3 – Exemplo de Baldes Estratégicos.....	29
Figura 4 – Paradigmas e pesquisa de PPDNP	54
Figura 5 – Gestão de PPDNP e sua complexidade	61
Figura 6 – Incerteza decrescente com o tempo	65
Figura 7 – Curva de Demanda do Projeto	69
Figura 8 – Curva de oferta de recursos para projetos	71
Figura 9 – Ponto de equilíbrio do portfólio	72
Figura 10 – Equilíbrio de Portfólio em situações extremas	73
Figura 11 – Equilíbrio com restrição orçamentária menor que a quantidade de equilíbrio	74
Figura 12 – Equilíbrio com restrição orçamentária maior que a quantidade de equilíbrio	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1a – Métodos e Modelos utilizados em gestão de PPDNP	20
Tabela 1b – Métodos e Modelos utilizados em gestão de PPDNP	23
Tabela 2 – Exemplo numérico da utilização do VCE	26
Tabela 3 – Abordagens para o alinhamento estratégico	28
Tabela 4a – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP	32
Tabela 4b – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP	33
Tabela 4c – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP	34
Tabela 4d – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP	35
Tabela 4e – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP	36
Tabela 4f – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP	37
Tabela 4g – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP	38
Tabela 4h – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP	39
Tabela 4i – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP	40
Tabela 4j – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP	41
Tabela 4k – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP	42
Tabela 5a – Trabalhos com utilização de DEA	48
Tabela 5b – Trabalhos com utilização de DEA	49
Tabela 6a – Estudos sobre seleção de projetos com abordagem matemática	49
Tabela 6b – Estudos sobre seleção de projetos com abordagem matemática	50
Tabela 7 – Analogia ao Mercado – Papeis dos elementos do PPDNP	63
Tabela 8 – Cenários e interpretações do Grau de Restrição	74
Tabela 9 – Semelhança entre PPDNP e o Mercado Consumidor	78

Sumário

1. Introdução	13
1.1. Objetivos	17
1.2. Metodologia de pesquisa.....	18
1.3. Organização do Trabalho	21
2. Fundamentação Teórica	22
2.1. Abordagens Empíricas	31
2.2. Abordagens Conceituais	44
2.3. Abordagens Matemáticas.....	48
2.4. Visão Geral e Resultado.....	52
3. Proposição de Metodologia para Análise da Gestão de PPDNP	55
3.1. Conceitos	55
3.2. Análise de gestão de PPDNP: uma abordagem baseada no mercado	62
3.2.1. Constituição do projeto como agente consumidor	66
3.2.2. Venda de recursos	67
3.2.3. Aplicação teórica da abordagem.....	68
3.2.3.1. Definição da curva de demanda geral do projeto.....	68
3.2.3.2. Definição da curva de oferta de recursos para o portfólio.....	69
3.2.3.3. Definição das situações de equilíbrio.....	71
4. Análise e discussão	78
4.1. Implicações Teóricas.....	79
4.2. Implicações gerenciais	82
5. Conclusões	86
Referências	90

1. Introdução

Para se ter um entendimento abrangente do problema que se aborda neste estudo e a profundidade de suas consequências, é necessária uma visão histórica sobre o desenvolvimento da pesquisa na área de gestão de portfólio de projetos de desenvolvimento de novos produtos (PPDNP), pois, conforme Khun (1997), a História da Ciência torna-se a disciplina que registra, quanto à produção científica, tanto os aumentos sucessivos como os obstáculos que inibiram sua acumulação.

Para tanto faz-se necessário uma visão, sobretudo, relacionada à percepção da complexidade que envolve esse tema e como, o conhecimento explicitado na literatura incluiu essa complexidade em suas proposições, e se o caminho adotado as conduziu, ou não, à aplicabilidade no âmbito empresarial. Ou seja, se houve uma conexão estável entre as estâncias filosóficas subjacentes à pesquisa, ontologia, epistemologia e metodologia, gerando um corpo de conhecimentos suficientemente abrangente para colocar em um mesmo nível de abstração e aplicabilidade o objeto de pesquisa e as propostas de intervenção.

Portanto, o contexto em que se insere esse estudo se inicia na filosofia subjacente à pesquisa constante da literatura, e termina na aplicabilidade das proposições para gestão de PPDNP, buscando, por meio de uma analogia com o mercado de consumidores — um sistema altamente complexo — compreender a situação encontrada a partir da revisão sistemática da literatura, o que, como se verá adiante, se desdobrará nos objetivos geral e derivado dessa tese.

A gestão de portfólios de projetos de desenvolvimento de novos produtos (PPDNP) figura em toda a literatura analisada neste trabalho, como um tema de vital importância para a sobrevivência das organizações empresariais (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2001), assim como a preocupação com os problemas envolvidos nesse tipo de atividade. Já em 1959 essas preocupações faziam parte de pesquisas acadêmicas, segundo Mottley e Newton (1959), o pessoal de pesquisa e desenvolvimento (P&D) tem a tendência de descobrir novos problemas e abrir novas

linhas de investigação em um ritmo mais rápido do que os recursos que podem ser fornecidos para atender às suas necessidades. Sinalizando sobre um tema que seria recorrente até os dias de hoje, a alocação de recursos (ENGWALL; JERBRANT; 2003, LIU, 2011), nos anos 80 e 90, as empresas integraram as práticas da gestão de PPDNP com os projetos de P&D. As necessidades básicas, porém, permaneceram as mesmas, as empresas devem alocar recursos para projetos que equilibrem risco, retorno e alinhamento estratégico, mantendo-se dentro dos limites de recursos (DICKINSON, 1999).

Contudo, também nesses anos iniciais, a percepção de que havia, pelo menos, um descompasso entre pesquisa e aplicação, nesta área, já era manifestada, conforme Baker e Pound (1964); tornou-se evidente que, embora um número considerável de pessoas, incluindo a área de Pesquisa Operacional, haviam estudado esse tema, apenas alguns poucos haviam publicado mais de um ou dois artigos. Além disso, parece que poucos ou nenhum dos métodos propostos foram utilizados pelas gerências de P&D como um auxílio à tomada de decisões.

Logo, também surge na literatura a percepção de que as limitações das propostas de modelos, com baixo índice de aplicabilidade, se deviam a aspectos da complexidade inerente à gestão de PPDNP, que não eram tratados adequadamente. Segundo Baker e Freeland (1975), um resumo dessas inadequações seria: risco e incerteza; múltiplos critérios inter-relacionados; inter-relações entre projetos, quanto à sua contribuição e utilização de recursos; nenhum reconhecimento explícito e incorporação da experiência e conhecimento do gerente de P&D; incapacidade de reconhecer e tratar aspectos não monetários, como estabelecer e manter o equilíbrio do PPDNP; percepções dos gerentes de P&D de que os modelos são desnecessariamente difíceis de entender e de utilizar; e dificuldades com a propriedade variante do tempo de dados e critérios, além do problema associado à consistência no programa de pesquisa e na equipe de pesquisa. Conforme Hess (1993), a ciência da administração falhou completamente em implementar modelos de seleção de projetos; cada vez mais sofisticação tem sido proposta com menos e menos impacto prático.

Na prática cotidiana da gestão de PPDNP, evidentemente, embora haja pouca aplicabilidade de métodos mais sofisticados, oriundos de pesquisas acadêmicas, técnicas mais simples, muitas vezes desenvolvidas nas próprias empresas, são popularmente utilizadas, em geral, técnicas de mensuração de benefícios, como pontuação, retorno econômico, etc. Essas técnicas, no entanto, não oferecem a abrangência necessária para fazer as escolhas apropriadas e alcançar o equilíbrio necessário em situações complexas de portfólio (ARCHER; GHASEMZADEH, 1996). Segundo Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001b), a popularidade dos métodos de gestão de portfólio usados pela indústria, embora existam muitas abordagens diferentes e muita confusão sobre qual é a melhor, fornece *insights* e guias para as pessoas. Contudo, não é porque um método é popular, que ele produzirá os melhores resultados; na verdade, esses métodos geram os resultados mais pobres.

A abordagem parcial, dispersa e pouco aplicável na prática continuou sendo consolidada na pesquisa acadêmica, conforme Archer e Ghasemzadeh (2000); embora existam muitos métodos diferentes para avaliação de projetos e seleção de portfólios, nenhuma técnica única aborda todos os problemas que devem ser considerados e isso se deve, em parte, às complexidades envolvidas no processo em questão.

Outros autores, durante os anos que se seguiram, de formas diversas, parecem ter experimentado a percepção de que havia na literatura sobre a gestão de PPDNP uma diferenciação, talvez, filosoficamente subjacente, entre o “lugar” do objeto de pesquisa e o “lugar” das propostas de modelos e “*frameworks*”, o que vinha causando essa dicotomia entre abstração e aplicabilidade. Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2002) colocam que há muitas facetas únicas nesse tema, que o tornam, talvez, o problema de decisão mais desafiador da moderna administração. Loch e Kavadias (2002) afirmam que devido à sua complexidade, modelos teóricos de decisão não obtiveram ampla utilização na prática. Segundo Engwall e Jerbrant (2003), as teorias sobre cenários multi-projetos têm uma base empírica limitada; a maioria das contribuições é baseada na experiência prática do autor ou em achados referentes a um setor específico, um tipo de projeto ou um tipo de organização, e acabam constatando: “temos pouco conhecimento sobre quais fatores são específicos do contexto e quais fatores são universais”. Já Jolly (2003) em seu trabalho relacionado a ponderação dos

fatores ligados à gestão de PPDNP, evidencia que uma limitação de seus achados de pesquisa era não poder garantir que os pesos determinados não eram dependentes do contexto. Le (2004) confirma que as empresas não estão satisfeitas com a performance de seus novos produtos: apenas 59% dos produtos lançados obtêm sucesso, para cada sete ideias de novos produtos, apenas 1 tem sucesso e 50% de todos os recursos alocados para desenvolvimento de produtos por empresas norte americanas são gastos com produtos que são cancelados antes do lançamento ou falham comercialmente. E Cooper (2005) corrobora declarando que a participação das vendas de novos produtos no total de vendas das empresas dos EUA, caiu de 32,4% em 1990 para 28% em 2004.

Fazendo um salto temporal para anos mais recentes, assim fechando o arco histórico, lembrando, contudo, que no período aqui não mencionado, também há autores, como Blomquist e Müller (2006), Dawidson (2006), Martinsuo e Lehtonen (2007), Patanakul e Milosevic (2009), Killen e Hunt (2010), Biedenbach e Müller (2012), Young e Conboy (2013), Doorasamy (2015), que serão discutidos nas demais seções deste trabalho, e que também fazem referência às percepções aqui tratadas.

Dessa forma, verifica-se que em alguns trabalhos mais atuais, os autores continuam com a mesma percepção, claro, cada um expressando essa ideia de formas diversas, porém, sempre com uma ligação subjacente à complexidade da gestão de PPDNP. Por exemplo, O'dwyer, Sweeney e Cormican (2017), afirmam que há uma ausência de pesquisas abordando uma estratégia para a ambidestria, ou seja, para se atingir um portfólio equilibrado, e nenhuma literatura descreve como uma estratégia para a ambidestria pode ser conduzida por meio da seleção de portfólio de projetos (a ambidestria organizacional é descrita na literatura como a capacidade de buscar igualmente bem e simultaneamente inovações com alto grau de novidade, descontínuas ou radicais, e aquelas meramente incrementais). Schiffels, Flidner e Kolisch (2018) citam Kavadias e Chao (2007) para concluir que a seleção de PPDNP permanece, em grande parte, um problema aberto, pois “gerentes seniores, gerentes de P&D e gerentes de projetos são forçados a tomar decisões baseadas em intuição ou heurística”, e para essa situação esses autores afirmam que, em contraste com numerosas publicações científicas sobre o assunto, as abordagens quantitativas de apoio à decisão tiveram uma aplicação prática muito limitada; estudos empíricos

verificam que as técnicas de otimização raramente são implementadas ou testadas na indústria e que os modelos de caixa preta que fornecem uma lista de projetos priorizados são dificilmente aceitos pelas empresas, fazendo com que os gerentes confiem em regras de decisão simples, uma vez que não recorrem aos modelos mais sofisticados devido a suas desconexões com a realidade prática. E para Jafarzadeh, Akbari e Abedin (2018) há, na literatura, uma plenitude de metodologias de seleção de portfólio de projetos, variando de simples métodos de escores a complexos modelos matemáticos. No entanto, a maioria deles não consegue propor um método integrado e transparente que possa simultaneamente levar em conta três elementos importantes: priorização dos critérios de seleção uns sobre os outros, incerteza na tomada de decisões e a interdependências entre projetos.

Tendo como base esse arco histórico já se pode notar a lacuna, persistente no tempo, entre os paradigmas adotados para a análise do sistema complexo PPDNP e aqueles adotados para as proposições de tratamento desse sistema, ou seja, sua gestão. É a partir dessa lacuna que os objetivos dessa tese são construídos. Cabe ressaltar que as análises realizadas refletem uma situação geral e abstrata, logo, todos os aspectos apontados são de caráter geral e medianos, ou seja, nenhum artigo tomado isoladamente reflete o diagnóstico direcionado para o todo da pesquisa bibliográfica.

1.1. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo principal, analisar a complexidade da gestão de portfólio de projetos de desenvolvimento de novos produtos, com o intuito de determinar os paradigmas adotados para seu estudo e para as proposições para sua sistematização.

Como objetivo derivado, esse estudo propõe também uma metodologia analítica baseada na analogia ao mercado consumidor, sistema tão ou mais complexo que o PPDNP.

Com as adaptações necessárias e estudos mais aprofundados, no longo prazo, essa metodologia pode vir a ser de grande utilidade, não só para auxiliar os gestores e profissionais em geral que trabalham com desenvolvimento de produtos, como para pesquisadores acadêmicos.

Também é lícito conjecturar que, incentivando o deslocamento da pesquisa para o nível mais adequado de abstração e generalidade e, portanto, de aplicabilidade, bem como estimulando sua convergência e possibilidade de acúmulo epistemológico, é possível amenizar sua dispersão e diminuir o *gap* existente entre os estudos acadêmicos e as práticas utilizadas nas empresas.

1.2. Metodologia de pesquisa

A construção metodológica desta pesquisa se divide em três partes, a primeira é relativa ao trabalho de revisão da literatura que trata, direta ou indiretamente, da gestão de PPDNP; a segunda se refere à aplicação comparativa e analógica de um modelo de análise deslocado de seu objeto típico, mas com níveis similares de abstração, com a finalidade de aferir o grau de complexidade e subjetividade do fenômeno em estudo e, por fim, a terceira parte, que abrange as anteriores, referente à reflexão filosófica sobre o tema a fim de averiguar as possíveis anomalias ou instabilidades no caminho entre a ontologia e a metodologia, pois, segundo Khun (1997) a “ciência normal” não objetiva necessariamente criar novidades, mas em se especializar naquilo que já está posto pelo paradigma vigente, de maneira similar às revoluções políticas, as revoluções científicas iniciam-se com um sentimento crescente (demonstrado neste trabalho), geralmente restrito a uma pequena subdivisão da comunidade científica, de que o paradigma existente deixou de funcionar adequadamente para o estudo de um fenômeno, e é exatamente esse sentimento, que pode levar à crise, que é um pré-requisito para a revolução. E quando isso acontece, ou seja, quando os membros dessa comunidade não podem mais ignorar as anomalias que subvertem a tradição existente da prática científica (naquelas condições), então começam as investigações extraordinárias, que finalmente, conduzem a uma nova base para a prática da pesquisa científica para aquele fenômeno.

Com relação à primeira parte, para tornar a revisão de literatura o mais precisa possível, e, portanto, capaz de dar o suporte teórico necessário às proposições desta pesquisa, é preciso estabelecer a delimitação do escopo pesquisado em uma vasta quantidade de conhecimento disponível. A gestão de portfólios de projetos de desenvolvimento de produtos é um tema específico dentro das áreas de gestão de portfólios e de desenvolvimento de projetos. Uma organização pode possuir vários tipos de portfólios, como portfólio de ativos financeiros, de projetos não ligados à produção, de ideias para novos produtos ou tecnologias, de produtos já lançados e, finalmente, de produtos em desenvolvimento, sendo este último o foco deste trabalho. Isto é, pertencem ao portfólio de projetos de desenvolvimento de novos produtos (PPDNP), somente projetos que já passaram da fase de ideação, já foram aprovados para serem desenvolvidos e ainda não foram lançados.

Cabe, também, uma delimitação temporal. A pesquisa bibliográfica para este trabalho se concentrou no período de 2002 a 2018. O marco inicial se deve à publicação, em dezembro de 2001, da segunda edição do livro “Portfolio Management for New Products” de Robert G. Cooper, Scott J. Edgett e Elko J. Kleinschmidt que, em boa medida, trouxe o que havia de mais relevante até então, embora os estudos sobre o assunto tenham se iniciado nas décadas de 1950 e 1960, basicamente tratando da seleção de projetos, como em Churchman e Ackoff (1954), Mottley e Newton (1959) e Baker e Pound (1964); já aparecendo revisões de literatura sobre o tema em Baker e Freeland (1975) e Archer e Ghasemzadeh (1996).

A partir desse marco inicial verifica-se que a pesquisa sobre o tema gestão de PPDNP tem sido abundante no período (2002-2018), porém, como se verá, bastante esparsa (BLICHFELDT; ESKEROD, 2008) e, portanto, pouco cumulativa no sentido do conhecimento adquirido embasar novas pesquisas, assim tendo impacto pouco efetivo na prática empresarial da gestão de PPDNP (DAWIDSON, 2006).

Sem a pretensão de uma revisão de literatura exhaustiva, o conjunto de artigos selecionados para o período em análise pode ser considerado representativo, tanto para a fundamentação teórica pretendida, quanto para um diagnóstico qualitativo

sobre a pesquisa focada em gestão de PPDNP. Para tanto, cabe explicitar o método utilizado para o desenvolvimento dessa revisão de literatura:

- Coleta de artigos na base de dados Scopus e retroalimentação por meio do cotejamento das referências dos artigos verificados e mantidos.
- Leitura transversal para eliminação de artigos que não tratassem especificamente de PPDNP, direta ou indiretamente.
- Análise de contribuições e classificação dos artigos em grupos assemelhados.

Como a revisão refere-se exclusivamente à aplicação de abordagens e modelos à gestão de portfólios de projetos de desenvolvimento de novos produtos (PPDNP), as palavras-chave designadas para as referidas buscas foram:

- “R&D” and “Portfolio Management”
- “NPD” and “Portfolio Management”
- “Project Management” and “New Product”

Após a verificação mencionada e selecionados os artigos que preencheram os critérios estabelecidos, foi feita uma classificação em três abordagens:

- Abordagem empírica
- Abordagem conceitual
- Abordagem matemática

Cada uma delas será detalhada e especificada na própria revisão de literatura.

Sem perda de conhecimento, adotou-se o critério de abordar individualmente, apenas os artigos com número de citações indicado no “Google Acadêmico” superior a 30; os trabalhos que não se enquadraram nesse critério, identificados em cada grupo, serão abordados de forma conjunta.

Quanto à segunda parte, o método utilizado circunscreveu-se à comparação, por analogia, de um PPDNP com um mercado consumidor aberto, utilizando, para tanto, os princípios e ferramentas básicas de análise microeconômica. Como se verá, identificaram-se os elementos de cada sistema, em termos de fatores comuns de complexidade, restando a mimetização entre um projeto e um consumidor individual, para, a partir daí, construir uma opção de equilíbrio entre as características únicas de um projeto e sua capacidade de transformar essas mesmas características em uma abstração de meio de troca para obter os recursos necessários para seu próprio desenvolvimento em um contexto concorrencial.

Já a terceira parte, refere-se à reflexão sistemática sobre a filosofia subjacente às pesquisas correntes sobre o tema, consubstanciadas na revisão da literatura como expressão desses estudos. Utilizando como base a determinação paradigmática na relação entre o objeto de pesquisa e as proposições para sua análise ou seu tratamento. Para tanto, esta pesquisa se baseou em uma metodologia indutiva, partindo de um conjunto de conhecimentos observáveis na revisão sistemática de literatura, tomada como um corpo de conhecimentos dinâmicos, cuja expressão coletiva e inter-relacionada estabeleceu as bases ou premissas para o desenvolvimento e reconhecimento do objeto de pesquisa e seu tratamento. Portanto, trata-se de um estudo de caráter qualitativo e ontológico.

1.3. Organização do Trabalho

Esta tese está dividida em cinco capítulos. O primeiro, a introdução, contextualiza o problema de pesquisa e apresenta os seus objetivos. O capítulo dois apresenta a fundamentação teórica, ou seja, a revisão de literatura sobre a gestão de PPDNP, que provê a base sobre a qual é construída a argumentação que justificam as conclusões. O capítulo 3 apresenta a proposição de metodologia analítica, que, por meio de uma analogia ao mercado consumidor e utilização de ferramentas teóricas da microeconomia traz elementos para a diagnóstico observado. O capítulo 4 analisa e discute as implicações teóricas e gerencias da proposição apresentada. O capítulo 5 traz as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

O conceito mais popular no meio acadêmico para Gestão de PPDNP é, conforme Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001, p.3):

Gestão de portfólios de novos produtos é um processo decisório dinâmico, no qual a lista de novos produtos ativos e de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é constantemente revisada. Neste processo, novos projetos são avaliados, selecionados e priorizados. Projetos existentes podem ser acelerados, descontinuados ou despriorizados, e os recursos são alocados e realocados entre os projetos ativos. O processo decisório para o portfólio é caracterizado por informações incertas e mutáveis, oportunidades dinâmicas, objetivos e considerações estratégicas múltiplas, interdependência entre projetos, além de múltiplos tomadores de decisão e localizações.

Nesse conceito já se encontram alguns dos fatores que tornam a Gestão de PPDNP uma atividade, cuja complexidade, ainda não foi totalmente delimitada ou tratada, seja no mundo acadêmico, seja no mundo empresarial.

Como marco inicial a respeito do estágio da pesquisa em PPDNP, Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) estabelecem em sete grupos os principais métodos até então utilizados conforme Tabelas 1a e 1b.

Tabela 1a – Métodos e Modelos utilizados em gestão de PPDNP

Métodos	Exemplo de Modelos
Financeiros ou Econômicos	Período de Payback Análise de ponto de equilíbrio Retorno sobre investimento Fluxo de caixa descontado (FCD) Valor presente líquido (VPL) Taxa interna de retorno (TIR) Índice de produtividade

Tabela 1b – Métodos e Modelos utilizados em gestão de PPDNP

Métodos	Exemplo de Modelos
Escores e “Checklists”	Project scores
Probabilísticos financeiros	Simulação Monte Carlo Árvore de decisão Teoria das opções reais
Abordagens comportamentais	Método Delphi modificado Método Q-sort AHP – Processo hierárquico analítico
Otimização matemática	Pesquisa Operacional Programações lineares, não lineares, inteiras etc. Teoria dos jogos Probabilidades Teoria da decisão estatística
Sistemas de suporte à decisão	PASS (Project Analysis and Selection System) (GHASEMZADEH e ARCHER, 2000)
Abordagens de mapeamento	Diagrama de Bolhas

Além dessa compilação de práticas mais comuns, Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) e Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2002) também estabeleceram quatro grandes objetivos da gestão de PPDNP que, em grande medida, são utilizados até hoje, tanto nas empresas quanto na academia, a saber:

- 1- Maximização do valor:** constitui o principal objetivo da empresa em termos de alocação de recursos, de forma a obter o melhor retorno possível, manter ou aumentar seu “Market share”, manter sua lucratividade de longo prazo etc. A dificuldade inerente é que literalmente são inexistentes as informações financeiras sobre o desempenho comercial de produtos que não foram lançados e podem, inclusive, acabar não sendo.
- 2- Equilíbrio:** desenvolver um portfólio equilibrado em relação a diversos parâmetros que, basicamente serão definidos pela empresa, conforme seu próprio contexto. São exemplos:
 - Projetos de longa duração versus projetos de curta ou média duração;

- Projetos de alto risco versus projetos de baixo risco;
- Projetos de inovação radical versus projetos incrementais;
- Projetos destinados a diferentes mercados em que organização atua; entre outros.

3- Alinhamento Estratégico: assegurar que o portfólio final está, independentemente de qualquer outra consideração, estrategicamente alinhado com os objetivos da empresa, sobretudo no que diz respeito à alocação de recursos para esses projetos, que devem refletir a visão, a missão e a própria estratégia da organização.

4- Número correto de projetos: A maioria das empresas tem projetos demais em andamento para os limitados recursos disponíveis. O resultado é que os projetos acabam em uma fila, demorando para chegar ao mercado. Atividades essenciais para os projetos acabam por ser omitidas por falta de pessoas e de tempo.

Para cada um desses objetivos concorrem uma série de métodos para buscar atingi-los. Far-se-á, então, uma breve exemplificação dos principais. Para mais exemplos e detalhes, ver Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001).

No caso da maximização de valor os mais diretos são o Valor Presente Líquido (VPL) e o chamado “Bang for Buck Index” (BBI), esse último definido como:

$$BBI = \frac{\text{VPL do Projeto}}{\text{Total de recursos restantes a serem gastos no projeto}} \quad (1)$$

Derivado desses métodos, o Valor Comercial Esperado (VCE) é uma metodologia que, pelo menos, suplanta o fato de que esses parâmetros (VPL e BBI) se baseiam em informações absolutamente incertas, principalmente para projetos que podem estar a anos do seu lançamento. Nesse método são incluídos outros fatores e algumas probabilidades, a saber:

$$VCE = [(VPL \times P_{sc} - CC) \times P_{st}] - D \quad (2)$$

Onde:

VCE = Valor Comercial Esperado

VPL = Valor presente líquido dos futuros ganhos do projeto (não se subtrai os custos de desenvolvimento)

CC = Custo de Comercialização no lançamento

D = Custo de desenvolvimento restante

P_{st} = Probabilidade de sucesso técnico

P_{sc} = Probabilidade de sucesso comercial (dado o sucesso técnico)

Na verdade, esse método é derivado de uma árvore de decisão, como se observa na Figura 1.

Figura 1 – Árvore de decisão do método VCE
Fonte: Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001)

Numericamente, conforme exemplo extraído de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) com adaptações, verifica-se na Tabela 2 um possível ranqueamento de seis projetos para um PPDNP. Ainda que a maior fraqueza desse método seja a ausência de informações financeiras nos primeiros estágios do projeto, fazendo com que ele só possa ser utilizado com mais efetividade, pelo menos, após o desenvolvimento completo do “*business case*” do projeto.

Tabela 2 – Exemplo numérico da utilização do VCE

Projeto	VPL	Probabilidade de sucesso técnico	Probabilidade de sucesso comercial	Custo de desenvolvimento	Custo de comercialização	VCE	Ranque
Alfa	30	0,80	0,50	3	5	5,0	4
Beta	63,75	0,50	0,80	5	2	19,5	1
Gama	8,62	0,75	0,75	2	1	2,1	5
Delta	3	1,00	1,00	1	0,5	1,5	6
Eco	50	0,60	0,75	5	3	15,7	2
Fox	66,25	0,50	0,80	10	2	15,5	3

VPL desconsiderando custos antes do lançamento

Custos de comercialização e de desenvolvimento restantes para o projeto

Fonte: Exemplo extraído de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) com adaptações

Quanto ao equilíbrio do PPDNP, Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) advogam sua importância, sobretudo no que diz respeito ao risco, pois o equilíbrio de projetos em termos de risco e retorno é desejável como objetivo estratégico. E o modelo mais utilizado para verificá-lo é o diagrama de bolhas, no qual dispõem-se os projetos ou grupamentos de projetos em um gráfico de eixos cartesianos (XY) em que os eixos podem ser qualquer dimensão de interesse, como “*time to market*” (TTM), ou grau de inovação. Já o tamanho dos círculos (ou bolhas) representando os projetos geralmente representam um terceiro fator crítico, como necessidade de recursos até o lançamento. Contudo, as variantes mais populares em diagramas de bolhas são de risco e retorno, como se pode verificar na Figura 2, exemplo adaptado de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001).

Como se observa, esse diagrama de bolhas traz, visualmente, uma grande quantidade de informações importantes sobre cada projeto e sobre o próprio portfólio. Verifica-se que a empresa tem duas linhas de produtos (textura sólida e listrada), com maior ou menor TTM (azul, branco e cinza), recursos ainda necessários para levar o novo produto ao mercado proporcionalmente ao tamanho da bolha, probabilidade de sucesso técnico, de acordo com a posição no eixo das ordenadas; portanto uma avaliação de risco e a possibilidade de retorno conforme o posicionamento do projeto no eixo das abscissas. Pode-se verificar que há um certo desequilíbrio, pois, a empresa possui mais projetos denominados como “Pão com manteiga” (alta

probabilidade de sucesso técnico, mas com baixo retorno) e “Elefantes brancos” (baixa probabilidade de sucesso e de retorno) em detrimento de projetos “Pérolas” (alta probabilidade de sucesso e alto retorno) e “Ostras” (alto retorno com baixa probabilidade de sucesso técnico).

Figura 2 – Diagrama de Bolhas – Exemplo adaptado de uma empresa química
Tamanho da bolha: recursos anuais remanescentes
Cor: tempo estimado para o mercado (TTM)
Textura: linha de produto
Fonte: Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001)

Pode-se, ainda, constatar que há muito mais projetos de uma das linhas de produtos em detrimento da outra; contudo, em termos de TTM e recursos necessários parece haver equilíbrio no portfólio. Para outras configurações de diagramas de bolhas, bem como outros modelos visuais, ver Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001).

Já o alinhamento estratégico, considerado por Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) como o mais importante dos objetivos, enfatizam essa ideia colocando que os objetivos primários das empresas líderes estudadas por eles são:

- Todos os projetos ativos estão alinhados com a estratégia da organização.
- Todos os projetos ativos contribuem para o atingimento dos objetivos explicitados na estratégia da empresa.
- A alocação de recursos, por meio das áreas de negócios, mercados, tipos de projetos, reflete verdadeiramente o direcionamento estratégico desejado pela empresa.

As empresas estudadas pelos autores se utilizam de três abordagens gerais para buscar o alinhamento estratégico, conforme Tabela 3:

Tabela 3 – Abordagens para o alinhamento estratégico

Abordagens	Observações
“Top-Down”	Essa abordagem se inicia com a missão, visão e objetivos estratégicos, e, a partir daí decisões sobre projetos, alocação de recursos são tomadas. Os mais utilizados modelos dessa abordagem são: “Roadmap” do produto e o modelo dos baldes estratégicos.
“Bottom-up”	Essa abordagem se inicia com uma série de oportunidades na forma de propostas de novos produtos para construir uma sólida revisão de cada iniciativa e decidir, à luz da estratégia organizacional, quais projetos desenvolver. É uma abordagem bastante focada na seleção de projetos.
“Top-down Bottom-up”	Essa abordagem parte tanto da estratégia da empresa quanto das propostas de projetos de novos produtos, e as decisões são tomadas por meio de múltiplas iterações.

O modelo dos baldes estratégicos (MBE), um dos mais utilizados e robustos, parte do princípio de que implementar a estratégia equivale a alocar recursos em grupos de projetos específicos. Esse método consiste de uma divisão do orçamento segundo considerações estratégicas, fazendo uma pré-alocação dos recursos em "baldes". Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) descrevem esse método em três passos:

- Passo 1: Seleção do conjunto de baldes.
- Passo 2: Definição do "tamanho dos baldes" (orçamento a ser alocado em cada repartição).
- Passo 3: Priorização dos projetos dentro dos baldes.

Assim, múltiplos portfólios são criados, sendo cada um gerenciado separadamente. Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) apontam algumas possíveis dimensões nas quais os gestores poderiam classificar seus baldes no Passo 1: metas estratégicas, linhas de produto, tipo de produto, matriz de familiaridade e geografia. A Figura 3 mostra um exemplo da divisão do portfólio em 4 diferentes iniciativas de desenvolvimento de novos produtos e a classificação dos projetos dentro de uma das partições (baldes).

Figura 3 – Exemplo de Baldes Estratégicos
Fonte: Cooper (2006)

Apesar da eficiência do método em assegurar a transmissão da estratégia para a composição do portfólio de projetos, Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) reconhecem a dificuldade desse exercício, que acaba consumindo muito tempo dos gestores, porém, indicam resultados robustos, dado que:

- Há múltiplas listas de priorização de projetos e apenas um portfólio por balde.
- Projetos diferentes não competem entre si (projetos de desenvolvimento incremental não concorrem com aqueles de inovação radical).

- Recursos despendidos no final do ano são consistentes com o desejado ou com a divisão de objetivos; gastos com novos produtos refletem a estratégia da empresa.

Quanto ao quarto objetivo forma subjacente a todos os três objetivos anteriores, há as restrições de recursos. Ou seja, a gerência deve tentar atingir esses três objetivos, mas cuidando para não sobrecarregar o portfólio para além da capacidade orçamentária. O problema da incompatibilidade entre o número de projetos e os recursos escassos pode ser parcialmente resolvido com uma análise de capacidade de recursos. Essa análise tenta quantificar a demanda de recursos de seus projetos (geralmente pessoas, expressas como pessoa-dia de trabalho ou horas-homem) versus a disponibilidade desses recursos:

1. Comece com sua lista atual de projetos ativos. Determine as horas ou dias do pessoal necessários mensalmente para concluí-los de acordo com seus cronogramas. Verifique a disponibilidade de recursos. Costuma-se encontrar grandes lacunas e, portanto, possíveis gargalos.
2. Existem recursos suficientes para atingir suas novas metas de produto? Comece com seus objetivos de novos produtos. Qual porcentagem das vendas futuras da sua empresa virá de novos produtos?

A partir dessas análises pode-se conduzir o portfólio para o número adequado de projetos.

2.1. Abordagens Empíricas

Uma das principais linhas de pesquisa sobre a gestão de PPDNP está baseada na realização de “surveys” junto às empresas, buscando identificar o que de fato ocorre no dia-a-dia dos gestores de PPDNP. Existe, portanto, farta fundamentação empírica sobre o tema; segundo Martinsuo (2013) a prática cotidiana dos gerentes pode ser mais confusa do que o esperado e é essa prática que, na verdade, explica o desempenho dos portfólios. A pesquisa conceitual, que será abordada adiante, propõe que o papel dos gerentes de PPDNP e o estabelecimento de poder entre eles têm um efeito na prática e no sucesso do gerenciamento (JONAS, 2010). Estudos recentes trazem evidências adicionais de como a prática cotidiana do PPDNP afeta o desempenho dos negócios. As Tabelas 4 (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k) sintetizam as pesquisas empíricas, no período em análise, identificando as várias dimensões e complexidades da prática cotidiana da gestão de PPDNP, bem como a influência dos mais variados *frameworks* conceituais e, em última análise, no próprio sucesso dos novos produtos.

Para não tornar o trabalho exaustivo e, ao mesmo tempo, sem perda de conhecimento, como já previsto na metodologia, adotou-se o critério de abordar individualmente nas Tabelas 4 (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k), apenas os artigos com número de citações indicado no “Google Acadêmico” superior a 30; os 12 trabalhos que não se enquadraram nesse critério, identificados no grupo de pesquisas empíricas, serão abordados de forma conjunta.

Como mencionado anteriormente ainda há trabalhos, não citados nas Tabelas 4 (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k), que se basearam em estudos empíricos e contribuíram para esta fundamentação teórica: Kester Hultink e Griffin (2014) levantam 12 hipóteses de práticas que se correlacionam com PPDNP, Perks (2007) mostra que a integração interfuncional se relaciona com a alocação de recursos e, portanto, com o desempenho da gestão PPDNP, já Abrantes e Figueiredo (2015) focam na alocação de recursos humanos no contexto de DNP, Lechler e Thomas (2015) focam na decisão de cancelamento de projetos e na influência da advocacia disfuncional de executivos

relativamente a projetos específicos, Eling, Griffin e Langerak (2016) colocam que o tratamento gerencial dado a projetos de inovação radical e a projetos incrementais deve ser igualmente formal, contrariamente ao que é praticado nas empresas.

Tabela 4a – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP

Referência	Dados e Metodologia	Constatações	Questões emergentes e novas lacunas
Verma e Sinha (2002)	Estudo múltiplo de casos, sete projetos de uma empresa de alta tecnologia estudados no intervalo de 4 anos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. A designação da equipe certa nos momentos certos para o projeto está positivamente associada ao desempenho do projeto. 2. A prioridade da equipe em relação a um projeto, evidenciada por sua atenção contínua ao projeto, está positivamente associada ao desempenho do projeto. 3. A capacidade de um projeto de alavancar o conhecimento existente de tecnologias bem desenvolvidas está positivamente associada ao desempenho do projeto. 4. A modularidade do design das tecnologias de projetos ativos está positivamente associada ao desempenho do projeto. 5. A capacidade de um projeto alavancar aprendizado por meio de outros projetos que utilizam tecnologias relacionadas está positivamente associada à performance do projeto. 6. O interesse das unidades de negócios em um projeto é positivamente associado ao desempenho do projeto. 7. A prioridade da equipe em relação a um projeto é positivamente associada ao interesse da unidade de negócios. 8. <i>Ceteris paribus</i>, a prioridade da equipe em um projeto está negativamente associada ao tempo esperado para a conclusão do projeto. 	<p>O artigo trabalha com interdependências dos projetos em relação a recursos, tecnologia e mercado, não abordando as interdependências entre os projetos, especificamente. As constatações revelam correlações em um determinado contexto, não sendo possível determinar relações de causalidade, ou generalizações para contextos diversos. Fica clara, também, a influência da capacidade cognitiva das equipes e seus líderes no desempenho do projeto, embora essa influência não tenha sido objeto de investigação.</p>

Tabela 4b – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP

Referência	Dados e Metodologia	Constatações	Questões emergentes e novas lacunas
Faems, Van Looy e Debackere (2005)	Analisa dados sobre empresas manufatureiras belgas (n = 221) coletadas na “Community Innovation Survey”, uma pesquisa semestral organizada pelo Eurostat e pela Comissão Europeia com o objetivo de obter insights sobre práticas de inovação e desempenho de empresas. Utiliza a regressão de Tobit.	O estudo revelou uma relação positiva entre colaboração inter organizacional e desempenho inovador. Ao mesmo tempo, o impacto no desempenho inovador difere, dependendo da natureza do(s) parceiro(s) envolvido(s).	Parte significativa dos efeitos estudados não foi plenamente explicada pela regressão, pois, não foi possível estabelecer relações de causalidade, nem separar os tipos de relação inter-organizacional, como também não foi possível separar o efeito das estruturas organizacionais na performance dos portfólios de inovação.
Blomquist e Müller (2006)	Estudo multi-método (quantitativo e qualitativo), utilizou dados coletados em entrevistas com nove empresas em cinco países e 242 respostas a questionário.	<p>O ambiente de complexidade das organizações está diretamente relacionado ao uso de práticas de gerenciamento de programas e portfólios.</p> <p>Diferentes tipos de projetos estão correlacionados com diferentes funções e responsabilidades de gerenciamento de programa e de portfólio.</p> <p>As práticas de governança no gerenciamento de programas e portfólios diferem significativamente entre organizações de alto e baixo desempenho.</p> <p>Papéis e responsabilidades dos gerentes médios no gerenciamento de programas e portfólios diferem significativamente entre organizações de alto e baixo desempenho</p>	<p>Ainda não se consegue mais do que atestar a influência contextual de gestores de nível médio e alto.</p> <p>Abre a discussão sobre se o gerenciamento de portfólio poderia, de fato, ser estudado isoladamente ou apenas em combinação com outras linhas de tarefas de gerenciamento.</p> <p>Não estabelece relações de causalidade.</p>

Tabela 4c – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP

Referência	Dados e Metodologia	Constatações	Questões emergentes e novas lacunas
Patanakul e Milosevic (2006)	Estudo qualitativo em seis indústrias de alta tecnologia.	<p>1. Na designação eficaz do projeto, atribui-se os projetos primeiro, priorizando-os de acordo com sua contribuição para os elementos estratégicos da organização, como missão e objetivos organizacionais.</p> <p>2. Combina-se projetos com gerentes de portfólio usando os requisitos do projeto e as competências dos gerentes.</p> <p>3. Reconhece-se quaisquer limitações organizacionais ou pessoais.</p>	O estudo deixa claro a influência dos gerentes e de suas competências no desempenho do PPDNP, contudo abre a discussão sobre a efetiva complexidade dessa atividade, bem como não consegue estabelecer relações de causalidade.
Zika-Viktorsson, Sundström e Engwall (2006)	Foi adotada uma abordagem exploratória, a principal fonte de dados foi um questionário baseado na web, administrado a colaboradores do projeto (n = 392) em nove empresas na Suécia (taxa de resposta: 81%). As empresas representavam indústrias manufatureiras, farmacêuticas e de construção, e todas ocupavam uma posição de liderança em seus respectivos mercados.	Os resultados mostraram que quase um terço dos entrevistados estavam sob perceptível sobrecarga de projetos.	Devido aos dados não serem definitivos e específicos a determinados contextos, as correlações podem ser diferentes em outros contextos. Mas fica clara a ideia de que um desequilíbrio entre os recursos humanos e as demandas da atividade está associada a desempenhos fracos de PPDNP.
Martinsuo e Lehtonen (2007)	Pesquisa por questionário com 279 empresas para verificar o papel hipotético da disponibilidade de informações, estabelecimento de metas e tomada de decisões sistemáticas para alcançar a eficiência do gerenciamento de portfólio.	Os resultados revelam um papel mediador e direto da eficiência do gerenciamento de projetos, mas rejeitam a ligação hipotética entre atingir as metas do projeto e a eficiência do gerenciamento do portfólio. Os resultados também implicam que a compreensão dos problemas em nível de portfólio precisa ser considerada como parte das capacidades dos gerentes de projeto e não apenas uma preocupação da alta gerência.	Apesar dos resultados mostrarem que há, como seria esperado, uma relação complexa entre as gerências de nível de projeto e aquelas de nível de portfólio, ainda não é possível estabelecer as dimensões e generalizações dessa relação, bem como evidenciar os aspectos em que há causalidade.

Tabela 4d – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP

Referência	Dados e Metodologia	Constatações	Questões emergentes e novas lacunas
Cooper e Kleinschmidt (2007)	Benchmarking com 161 empresas para identificação dos fatores críticos de sucesso (FCS)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Um novo processo de produto de alta qualidade. 2. Uma nova estratégia de produto definida para a unidade de negócios. 3. Recursos adequados - pessoas e dinheiro - para novos produtos. 4. Investimentos em P & D de novos produtos (como % das vendas da empresa). 5. Equipes de alta qualidade para desenvolvimento de produtos. 6. Compromisso da alta gerência com novos produtos. 7. Um clima e cultura inovadores na unidade de negócios. 8. O uso de equipes multifuncionais para o desenvolvimento de produtos. 9. Responsabilidade da alta gerência pelos resultados de novos produtos 10. Gestão formal de PPDNP. 	Os fatores críticos de sucesso apontados apoiam-se em correlações e ambientes específicos, sendo equivocada a generalização, não houve qualquer relação entre os gastos com P & D e a lucratividade do esforço do novo produto.
Salomo, Talke e Strecker (2008)	Para a análise empírica, os dados foram coletados por meio de uma pesquisa por correio e análise de documentos de 122 empresas de capital aberto. O q de Tobin foi usado como uma métrica objetiva de desempenho diretamente relacionada ao valor do acionista.	Os resultados confirmam que a orientação do campo da inovação é um fenômeno que prevalece na prática. Além disso, todos os aspectos que definem essa orientação têm efeitos diretos ou indiretos sobre o desempenho da empresa. Assim, as empresas que deliberadamente especificam e gerenciam campos de inovação têm um portfólio de produtos mais inovador e são mais bem-sucedidas do que outras.	A amostra inclui apenas empresas de negócios dominantes para obter uma medida válida do desempenho com dados do mercado de ações. Esse foco pode colocar restrições na generalização dos resultados para empresas de múltiplos negócios. A especificidade da amostra também abre lacunas sobre a complexidade de empresas onde os campos de inovação possam ser determinados e unidades menores ou, o efeito para o PPDNP em empresas de menor porte.

Tabela 4e – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP

Referência	Dados e Metodologia	Constatações	Questões emergentes e novas lacunas
Müller, Martinsuo e Blomquist (2008)	Questionário mundial com 242 respostas foi utilizado, das quais 136 respostas de alto desempenho foram filtradas para análise quantitativa das melhores práticas.	Os resultados indicam que diferentes mecanismos de controle de portfólio estão associados a diferentes medidas de desempenho.	A causalidade não foi definida. Nesse caso, também os contextos em que está inserida a organização é relevante, evidenciando a complexidade da gestão de PPDNP.
Blichfeldt e Eskerod (2008)	A pesquisa se baseou em 128 entrevistas em profundidade em 30 empresas	A principal conclusão é que, enquanto alguns projetos estiverem fora do âmbito da gestão de portfólios, as empresas podem experimentar um dreno de recursos que reduz o tempo e os recursos realmente dedicados a projetos sujeitos a PPDNP	Uma limitação é que a parte empírica foi realizada num contexto dinamarquês, uma vez que as 30 empresas envolvidas estão localizadas na Dinamarca, o que pode não ser suficientemente representativo para empresas em todo o mundo.
Killen, Hunt e Kleinschmidt (2008a)	Estudo de casos múltiplos investiga o desenvolvimento de capacidades de gestão de portfólio de projetos em seis organizações de sucesso em diversos setores.	A pesquisa indica que o gerenciamento de PPDNP e o aprendizado organizacional são recursos dinâmicos que aprimoram a capacidade de uma organização de atingir e manter a vantagem competitiva em ambientes dinâmicos. Demonstra-se que as capacidades do PPDNP coevoluem por meio de uma combinação de acumulação de experiência tácita, articulação explícita do conhecimento e mecanismos explícitos de aprendizagem da codificação do conhecimento.	A pesquisa inclui uma amostra de seis estudos de caso e os resultados podem não ser generalizáveis. Além disso, a pesquisa foi realizada em um curto período de tempo; um estudo longitudinal seria necessário para obter informações mais detalhadas sobre o desenvolvimento de capacidades ao longo do tempo.

Tabela 4f – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP

Referência	Dados e Metodologia	Constatações	Questões emergentes e novas lacunas
Florice e Ibanescu (2008)	Pesquisa com 795 empresas em uma variedade de setores e em quatro continentes, usando escalas originais e métodos de modelagem de equações estruturais.	Os resultados mostram que ambientes de alta velocidade favorecem abordagens de gerenciamento de portfólio estruturadas e integradas, enquanto ambientes de alto crescimento favorecem abordagens que são estruturadas, mas comprometem recursos significativos para cada projeto também. Ambientes turbulentos favorecem abordagens que são emergentes, mas também, ao contrário das expectativas, têm altos níveis de comprometimento de recursos. Finalmente, empresas em ambientes instáveis têm uma preferência marginal por abordagens emergentes.	Os resultados poderiam ajudar a avançar a perspectiva teórica da contingência dinâmica sobre capacidades dinâmicas, bem como melhorar a prática de gestão de portfólio de inovação.
Killen, Hunt e Kleinschmidt (2008b)	Para criar um <i>benchmark</i> e identificar as melhores práticas para o gerenciamento de PPDNP baseados em produtos tangíveis e serviços utilizou-se questionário para coletar dados em sessenta organizações australianas em uma ampla variedade de indústrias de serviços e manufatura, com o objetivo de comparar os métodos de PPDNP utilizados, seu desempenho, seus desafios, bem como as medidas de sucesso para novos produtos lançados.	As práticas de PPDNP mostram-se muito semelhantes para portfólios de projetos de desenvolvimento de produtos e de serviços. As taxas de sucesso de novos produtos mostram uma forte correlação com as medidas de desempenho do PPDNP e o uso de alguns métodos de PPDNP está correlacionado com resultados específicos de seu desempenho.	Os resultados podem não ser representativos de todos os ambientes. Pesquisas em outras regiões qualificariam ainda mais os resultados. Como o processo de PPDNP de cada organização é único, os métodos de estudo de caso são recomendados para estudos futuros para capturar mais a complexidade do ambiente.
Christiansen e Varnes (2008)	Estudo de caso único qualitativo, multi-método em uma organização.	Os gerentes não seguem as regras acordadas para o PPM na tomada de decisões, mas observam outros, negociam, debatem e aprendem.	A tomada de decisão do portfólio como um processo de negociação e aprendizagem, apesar da existência de regras formais. Além disso, o contexto do negócio é importante.

Tabela 4g – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP

Referência	Dados e Metodologia	Constatações	Questões emergentes e novas lacunas
Patanakul e Milosevic (2008)	Amostragem teórica para selecionar seis empresas específicas em indústrias de alta tecnologia, tanto em desenvolvimento de <i>hardware</i> como de <i>software</i> . Para realizar o estudo de caso, as empresas foram estudadas por meio de entrevistas semiestruturadas, revisões de documentos de projetos e observações.	Gerentes de portfólio com mais experiência organizacional, com mais conhecimento do gerenciamento de projetos com interdependências e interações, com maior experiência em multitarefa, com maior capacidade de liderar equipes múltiplas e simultâneas utilizando a formação rápida de equipes, liderança descontínua com múltiplos estilos de liderança e comunicação concisa e formal, que mais frequentemente estabelecem dependências de atividades de diferentes projetos, com maiores competências administrativas, de processo, interpessoais, intrapessoais, comerciais, estratégicas e técnicas serão mais eficazes no gerenciamento de múltiplos projetos.	Resultados não generalizáveis e altamente dependentes de contexto.
Olsson (2008)	Estudo de pesquisa de ação (consistiu em 16 projetos dentro de uma carteira de projetos) em um importante fornecedor de soluções de transporte, realizado dentro de uma divisão, com presença da Europa continental, Escandinávia e Reino Unido.	Os projetos no portfólio compartilham riscos que, no nível do portfólio, podem se tornar tendências e ser relevantes para os negócios.	Outros portfólios de projetos, com outros pré-requisitos, podem resultar em descobertas diferentes, uma vez que alguns fatores não incluídos nesta pesquisa, como aspectos culturais ou fatores organizacionais, podem afetar os resultados.
Kester, Hultink e Lauche (2009)	Revisão da literatura existente sobre as decisões de seleção, rescisão e exclusão de projetos e um estudo empírico baseado em entrevistas detalhadas com 19 informantes-chave em 11 empresas multinacionais.	Três gêneros de tomada de decisão de gerenciamento de portfólio: formalista-reativo, intuitivo e integrativo. Cada gênero pode ser descrito por um conjunto exclusivo de práticas de gerenciamento de portfólio.	Devido à pequena amostra e entrevistas com um único informante em cada empresa, não é possível identificar relações de causalidade entre o gênero de tomada de decisão e o sucesso da gestão de PPDNP em cada contexto.

Tabela 4h – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP

Referência	Dados e Metodologia	Constatações	Questões emergentes e novas lacunas
Barczak, Griffin e Kahn (2009)	Pesquisa sobre melhores práticas da “Product Development & Management Association” (PDMA) de 2003	As empresas tornaram-se mais conservadoras na gestão de PPDNP, com porcentagens menores do número total de projetos das categorias novo-para-o-mundo e novo-para-a-empresa e isso parece ter impactado negativamente as vendas e lucros de novos produtos, os processos são mais formais para gestão de PPDNP, também estão implementando uma ampla variedade de ferramentas de suporte a <i>softwares</i> , os resultados também indicam que as melhores empresas enfatizam e integram sua estratégia de inovação em todos os níveis da empresa.	As áreas de DNP que ainda precisam seriamente de aprimoramento incluem gerenciamento de ideias, liderança e treinamento de projetos, treinamento interfuncional e suporte de comunicação de equipe, além de apoio à inovação e liderança por parte da administração. O que ainda não está claro é se existe uma abordagem preferencial para organizar o esforço de gestão do PPDNP, já que nenhuma abordagem organizacional distingue os principais executores do DNP.
Patanakul e Milosevic (2009)	Amostragem teórica para selecionar seis empresas específicas em indústrias de alta tecnologia, tanto em desenvolvimento de <i>hardware</i> como de <i>software</i> . Para realizar o estudo de caso, as empresas foram estudadas por meio de entrevistas semiestruturadas, revisões de documentos de projetos e observações.	Fatores de nível organizacional e de nível operacional influenciam a eficácia da gestão de PPDNP, bem como os critérios para medir essa eficácia.	Pesquisa realizada com amostra específica em seis empresas com características semelhantes, tornando-a não generalizável.
Mcnally et al. (2009)	Estudo de caso único qualitativo integrado com vários métodos em três unidades de negócios de uma empresa.	As características de personalidade e comportamentais dos gerentes estão associadas às dimensões de desempenho do portfólio de projetos.	Pesquisa realizada em uma única empresa, torna suas conclusões de difícil generalização, mas abrem vários espaços para pesquisas na área.

Tabela 4i – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP

Referência	Dados e Metodologia	Constatações	Questões emergentes e novas lacunas
Killen e Hunt (2010)	Método misto em duas fases compreendeu uma pesquisa quantitativa baseada em questionários e um estudo qualitativo de casos múltiplos (60 organizações australianas, com uma taxa de retorno de pesquisa de 36%).	Relação positiva entre as capacidades estruturadas de gestão de PPDNP e seus melhores resultados. Compara ambientes de serviços e manufatura; os desafios futuros provavelmente resultarão do crescente enfraquecimento dos limites entre as indústrias de serviços e manufatura.	Pesquisa encontra relações de correlação importantes, mas não de causalidades, demonstrando a dependência que há entre a gestão de PPDNP e a construção de capacidades funcionais.
Castro et al. (2010)	Levantamento exploratório, com 31 respondentes de diferentes organizações.	Resultados deste estudo indicam que o PPM ainda é pouco presente nas organizações e, quando é, não apresenta medidas claras dos resultados obtidos com este processo.	Amostragem não probabilística, os resultados desta pesquisa não poderão ser generalizados. Abre lacunas para a pesquisa em empresas brasileiras.
Kester et al. (2011)	Estudo qualitativo de casos múltiplos, quatro empresas em diferentes indústrias	Os gerentes usam diferentes tipos de processos de tomada de decisões em PPDNP e precisam receber as informações corretas para isso. Tomada de decisão tanto racional quanto política e intuitiva.	Tomada de decisão baseada em poder e opinião, além de baseada em evidências. O modelo precisaria ser testado ainda mais.
Biedenbach e Müller (2012)	Estudo do método misto: entrevistas (18) e questionário (64 respondentes) na indústria farmacêutica	Capacidades de absorção e adaptativas são associados com desempenho PPM. A capacidade de absorção descreve a capacidade de uma organização de utilizar o conhecimento externo.	Pesquisa contextualizada em um único tipo de indústria, mas que abre espaço para novas pesquisas sobre a influência de capacidades organizacionais e pessoais no desempenho de PPDNP.
Petit (2012)	A pesquisa é baseada em quatro carteiras, em duas firmas, usando análise retrospectiva.	Melhor compreensão da gestão de portfólios de projetos que enfrentam a incerteza. Analisar as relações entre as fontes de incerteza em ambientes dinâmicos e os mecanismos de organização implementados para minimizar seu impacto e capitalizar oportunidades. Identificar possíveis melhorias nos modelos e padrões de portfólio de projetos.	A amostra não permite generalização ou identificação de causalidades, mas a visão da Gestão de PPDNP como sensoriamento, apreensão e transformação, requer mais pesquisas.

Tabela 4j – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP

Referência	Dados e Metodologia	Constatações	Questões emergentes e novas lacunas
Unger et al. (2012)	Estudo longitudinal com a utilização de questionários para 54 empresas.	O envolvimento da alta administração tem um relacionamento em forma de U invertido com a qualidade de término do projeto e um forte efeito positivo no ajuste estratégico do portfólio.	Diferentes tipos de envolvimento, avaliando seus respectivos impactos na qualidade da terminação e no sucesso da carteira de projetos. Diferentes papéis influentes que operam simultaneamente em um contexto de portfólio de projetos.
Unger, Gemünden e Aubry (2012)	Estudo por meio de questionários com 278 respondentes.	O escritório de gerenciamento de PPDNP pode ter diferentes funções e essas funções influenciam a prática de DNP.	O contexto organizacional, bem como de corpo e cultura formam a influência na estruturação do PPDNP, sendo essa uma lacuna para novas pesquisas.
Teller et al. (2012)	Estudo por meio de questionários com 134 empresas respondentes	Em portfólios de projetos complexos (onde os projetos têm interdependências), a formalização do PPDNP é ainda mais importante.	A formalização do PPDNP precisa levar em conta o contexto e a natureza do portfólio, bem como de outros fatores interconexos.
Schultz e Salomo (2013)	Amostra de 746 entrevistados de 117 empresas: 117 entrevistados com cargos de gestão de alto nível avaliaram o desempenho do PPDNP, os demais 629 entrevistados eram funcionários e avaliaram a capacidade inovadora do portfólio da empresa	O desempenho do DNP é maximizado se a capacidade de inovação do portfólio for moderada. O desempenho da inovação é de fato influenciado pelo <i>background</i> funcional dos informantes. As facetas da inovação: mercado, tecnologia, ambiente interno da empresa e ambiente externo refletem diferentes níveis de inovação. Profissionais de <i>marketing</i> e tecnologia mostram diferentes padrões de resposta ao avaliar diferentes facetas da inovação do portfólio.	Ainda que esse estudo tenha abordado itens críticos da gestão de PPDNP, mais pesquisas são necessárias para estabelecer relações de causalidade e não apenas de correlação.

Tabela 4k – Síntese da pesquisa empírica sobre PPDNP

Referência	Dados e Metodologia	Constatações	Questões emergentes e novas lacunas
McNally, Durmuşoğlu e Calantone (2013)	Exercício de simulação de marketing com 105 profissionais da área de PPDNP.	<p>Papel crítico para a dimensão do equilíbrio do PPDNP, uma vez que é a única dimensão que afeta o desempenho.</p> <p>A maximização de valor é relevante como um critério de competição por que, em geral, os gerentes veem essa dimensão como importante.</p> <p>Gerentes são cuidadosos com o alinhamento estratégico pois essa dimensão pode restringir as escolhas inovadoras.</p> <p>Estilo de liderança diretiva, necessidade de cognição e percepções de risco influenciam as dimensões do NPPM.</p>	As constatações, ainda que em nível de correlação, demonstram a complexidade da gestão de PPDNP e sugerem novas pesquisas a fim de verificar se os três grandes objetivos da gestão de PPDNP realmente resultam em melhor desempenho na comercialização de novos produtos.
Beringer, Jonas e Kock (2013)	Estudo empírico com 197 PPDNP investiga o efeito da intensidade do envolvimento de stakeholders internos no sucesso da carteira de projetos.	<p>O efeito dos <i>stakeholders</i> é específico por fase de desenvolvimento e a clareza do papel de cada um, como medida da maturidade do PPDNP, afeta a natureza da relação entre as partes interessadas e o sucesso do portfólio.</p> <p>Os efeitos da intensidade de engajamento dos gerentes seniores no sucesso não são claramente positivos no que diz respeito à estruturação estratégica de portfólio e são até negativos no direcionamento operacional do portfólio, quando há sistemas de PPDNP estabelecidos.</p> <p>Em sistemas de PPDNP imaturos, os gerentes de linha tendem a tirar vantagem de sua posição no gerenciamento de recursos.</p> <p>Surpreendentemente, a influência dos gerentes de PPDNP no direcionamento do portfólio é insignificante.</p>	São profundas as correlações identificadas no que diz respeito à influência das pessoas no sucesso de PPDNP, o que abre possibilidades de pesquisa nessa área, assim com pesquisas futuras poderiam colocar mais ênfase nos gerentes de projetos como a interface para os projetos em um portfólio ou até mesmo ampliar a rede de partes interessadas analisada, incluindo partes interessadas externas do portfólio, como especialistas dentro de uma empresa ou partes interessadas externas da empresa, como fornecedores e clientes.

Jugend et al. (2016) demonstram a importância dos métodos formais de sistematização para obter uma melhor performance do PPDNP e Jugend et al. (2017) mostram a relação entre o desenvolvimento de produtos "verdes" e a gestão de PPDNP, Loos e Miguel (2012) comparam a indústria têxtil brasileira quanto à gestão de PPDNP com os respondentes da pesquisa PDMA 2003, bem como Hwangbo e Yang (2013) comparam por meio de "survey" os respondentes da PDMA 2003 nos EUA com as Empresas Coreanas. Doorasamy (2015) realiza uma "survey" sobre as práticas já consagradas por Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001), Van Gerve e Steyn (2007) estudam as práticas de PPDNP por meio de uma "survey" no contexto de quatro empresas sul africanas, já Heimonen e Kohtamäki (2018) também por meio de uma "survey" introduzem o portfólio de serviços e procuram mensurá-los através de três características: novidade, significado e superioridade.

Como se pode observar, a maior preocupação desses estudos empíricos é com a influência dos recursos humanos, gerentes de portfólio, gerentes de projeto, "stakeholders" em geral. Na gestão e desempenho de PPDNP, dos 31 artigos elencados nas Tabelas 4 (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k), 11 estudaram esse tema sob os mais variados ângulos, além de 4, dentre os 12 mencionados no parágrafo anterior. Contudo, os demais 28 estudos focam em temas variados como, colaboração inter-organizacional, interdependências entre projetos e entre fatores organizacionais, campo de inovação, controle de portfólio, competição entre projetos, aprendizagem organizacional, influência de ambiente, cultura e contextos organizacionais, formalização da gestão de PPDNP, portfólio de serviços, fatores críticos de sucesso, compartilhamento de riscos, realidade das práticas nas empresas, capacidades organizacionais ou estruturadas, incerteza, escritório de PPDNP, grau de inovação no portfólio e objetivos da gestão de PPDNP. Cabe ressaltar que todos realizaram pesquisas empíricas com amostras, as mais variadas também, impedindo, de forma geral a formação de generalizações e relações de causalidade.

2.2. Abordagens Conceituais

Outro grupo significativo de pesquisas estuda ou desenvolve conceitos e “*frameworks*” dedicados à compreensão da gestão de PPDNP, em geral utilizando métodos qualitativos. Assim como nos estudos empíricos já analisados, aqui também não há convergência de temas, conceitos ou métodos, refletindo a complexidade da gestão de PPDNP, a saber: Engwall e Jerbrant (2003) discutem a síndrome da alocação de recursos em PPDNP, mostrando que esse é um problema maior que simples planejamento e cronograma; na verdade trata-se de uma complexa interação de forças gerencias e organizacionais. Meskendahl (2010) estuda a ligação entre estratégia e PPDNP e desenvolve um modelo conceitual abrangente que considera a orientação estratégica, a estruturação e o sucesso do portfólio de projetos e o sucesso do negócio.

Jonas (2010) explica como o envolvimento da administração pode impactar positiva e negativamente o sucesso do portfólio de projetos, oferecendo aos profissionais um ponto inicial para projetar estruturas de governança organizacional e descrições de cargos com o intuito de melhorar o desempenho da gestão de PPDNP ao implementar ou reconfigurar a definição formal da função dos gerentes envolvidos. Martinsuo (2013) faz uma revisão da literatura voltada para pesquisa empírica e mostra que, para responder às incertezas e complexidades em ambientes de negócios, o gerenciamento de PPDNP pode ser visto como negociação e barganha e como reconfiguração estrutural, além de processos de decisão racional.

Já Killen et al. (2012) focam em aplicação de teorias de gerenciamento estratégico à pesquisa de gestão de PPDNP, especificamente utilizando a Visão Baseada em Recursos, Capacidades Dinâmicas e Capacidade Absortiva, enquanto Heising (2012) desenvolve um “*framework*” para a conceituação da relação entre ideação e gerenciamento de PPDNP, estabelecendo a gestão de portfólio de ideação; Oliveira e Rozenfeld (2010), por sua vez, desenvolvem um método que fornece um procedimento sistemático para o “*front-end*” e integra as perspectivas de inovação em um único “*roadmap*”, que permite um melhor alinhamento dos esforços de

negócios e a comunicação das metas de inovação de produtos; Kaiser e Ahlemann (2015) focam na indústria da construção e procuram demonstrar que a organização deve mudar sua estrutura para se adaptar às necessidades de informação e recursos do PPDNP, e oferecem uma teoria que integra a implementação da estratégia, o processamento de informações organizacionais e a adaptação estrutural.

Chao, Kavadias e Gaimon (2009) discutem a correlação entre investimentos em produtos existentes (desenvolvimento incremental) versus novos produtos como função da postura dos agentes financiadores e sua preocupação com a carreira; Kumar, Ajjan e Niu (2008) comparam a gestão de portfólio de TI com a de PPDNP e apresentam um "*framework*" orientado a processos para identificar etapas críticas de decisão na gestão de portfólio de desenvolvimento de TI. Jolly (2003) mostra que a competitividade tecnológica depende do valor da pesquisa aplicada, das competências das equipes de desenvolvimento, da relação entre tecnologia e o "*core business*" da empresa, da vantagem temporal em relação à concorrência e do potencial de financiamento.

Voss (2012) desenvolve um *framework* descrevendo o impacto da integração do cliente no PPDNP, mediado pelo valor do relacionamento e descreve aspectos para a integração do cliente no nível do PPDNP; já Killen, Hunt e Kleinschmidt (2007) fazem uma revisão de literatura que destaca a crescente importância do PPDNP e revela uma ampla gama de considerações de uma variedade de fontes em várias disciplinas; Biedenbach e Müller (2011) mostram uma predominância do subjetivismo ontológico e do interpretativismo epistemológico, bem como uma preferência por estudos de caso e métodos qualitativos. Peters (2006) apresenta opiniões de vários autores sobre melhores práticas em DNP e a gestão de PPDNP entra como uma dessas práticas.

Chao e Kavadias (2007) fornecem uma estrutura teórica que pode ser usada para estudar a alocação de recursos e o gerenciamento de PPDNP; Hartz e John (2008) argumentam que a análise econômica pode ser utilizada de forma benéfica nas fases iniciais do desenvolvimento de produtos para diversos fins, incluindo avaliação antecipada de mercado para o gerenciamento de PPDNP. Killen e Hunt (2013) desenvolvem um modelo de maturidade de capacitação dinâmica para gestão

de PPDNP, enquanto Young e Conboy (2013) propõem um padrão de competências para o gerente de PPDNP, Dawidson (2006), em sua tese de doutorado, traz aspectos organizacionais da gestão de portfólio e corrobora a ideia de que não há uniformidade de pesquisa na área de PPDNP.

Miguel (2008) descreve a implementação da gestão de portfólio em uma empresa de processo contínuo, o que trouxe maior facilidade na seleção dos projetos e proporcionou um maior rigor na tomada de decisão; Weissenberger e Teufel (2011) procuram identificar e entender a influência da política organizacional e o desempenho do PPDNP, bem como desenvolvem um novo conceito para gestão de PPDNP.

Dentro ainda deste grupo é preciso destacar os trabalhos de Robert G. Cooper, o elaborador do modelo de DNP mundialmente conhecido e utilizado, o “*Stage-Gate*”. Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2002), que trata das práticas clássicas, apresentadas em Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001b), contudo, coloca mais um objetivo para a gestão de PPDNP, além dos três já mencionados: o número de projetos. Cooper (2003) mostra a tendência de diminuição dos projetos inovadores no equilíbrio dos portfólios entre 1990 e 2004, e expõe algumas possíveis soluções; Cooper e Edgett (2003) expõe métodos para lidar com a questão da alocação de recursos; Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2004) mostram que as melhores empresas, em performance de PPDNP, adotam vários critérios, entre eles uma sistemática consistente de gestão de PPDNP; Cooper e Edgett (2008) tratam da queda de produtividade para PPDNP e reafirmam princípios e práticas que levam a uma melhora da produtividade, sendo uma delas a gestão de PPDNP; Cooper (2009) trata dos avanços realizados pelas empresas a partir de seu modelo de referência, o “*Stage-Gate*”.

Utilizando o mesmo critério de 30 citações, os demais estudos desse grupo de pesquisas conceituais são: Bathallath, Smedberg e Kjellin (2016) que tratam de interdependências entre projetos, Nascimento (2013) que trata de seleção de projetos, Le (2004) desenvolve uma metodologia de escores com variáveis linguísticas, Carbonell e Escudero (2016) trabalham com alinhamento estratégico e descentralização do PPDNP, Birgisson (2012) mostra que a gestão de PPDNP é uma área ainda imatura, Lechler e Teichert (2006) estudam os riscos nas inconsistências

do PPDNP, e, finalmente, O'dwyer, Sweeney e Cormican (2017) que discutem a ambidestria das organizações, que é descrita na literatura como a capacidade de "buscar simultaneamente inovações explorativas (descontínuas ou radicais) e exploratórias (incrementais)".

Nesse grupo de pesquisas conceituais fica ainda mais evidente, não só a complexidade inerente à gestão de PPDNP, como também o caráter esperso dos temas trabalhados.

2.3. Abordagens Matemáticas

Há outro grupo de trabalhos na área de gestão de PPDNP que optam por abordagens baseadas em modelos matemáticos variados. Nesse caso não há variação de temas ou objetivos, todos se referem, direta ou indiretamente à seleção e avaliação de projetos e alocação de recursos, o que individualiza esses estudos são os modelos adotados em cada um.

Dentro desse grupo, o modelo mais recorrente, 33% dos trabalhos com abordagem matemática, é o de Envolvimento de Dados ou “Data Envelopment Analysis”, em diferentes versões e com vários outros modelos agregados conforme Tabelas 5a e 5b.

Tabela 5a – Trabalhos com utilização de DEA

Referência	Objetivo	Modelos Agregados
Eilat, Golany e Shtub (2006)	Avaliação e seleção de projetos e alocação de recursos.	Balanced Score Card (BSC)
Swink, Talluri e Pandejpong (2006)	Avaliação de projetos	
Asosheh, Nalchigar e Jamporazmey (2010)	Seleção de projetos	Balanced Score Card (BSC)
Verma e Sinha (2002)	Seleção de projetos com interdependências	
Sowlati, Paradi e Suld (2005)	Priorização de projetos	
Vitner, Rozenes e Spraggett (2006)	Avaliação de projetos	Earned value management system (EVMS); Multidimensional project control system (MPCS)
Chang e Lee (2012)	Seleção de projetos	Knapsack problem, Constraint handling techniques, Penalty function, Fuzzy set theory, Artificial bee colony (ABC)
Chiang e Che (2010)	Seleção de projetos em área específica	Fuzzy DEA, Analytical Hierarchy Procedure (AHP) e Bayesian belief network
Vandaele e Decouttere (2013)	Seleção de projetos	

Tabela 5b – Trabalhos com utilização de DEA

Referência	Objetivo	Modelos Agregados
Azadeh e Kokabi (2016)	Seleção de projetos	Fuzzy DEA e Z-numbers
Karasakal e Aker (2017)	Seleção de projetos	UTilites Additives DIScriminantes (UTADIS), Interval analytic hierarchy process (IAHP)
Lee e Cho (2015)	Seleção de projetos da área de saúde	Malmquist productivity index (MPI)
Liu (2011)	Ranqueamento e alocação de recursos	FDEA e FAHP fuzzy analytical hierarchy procedure
Jafarzadeh, Akbari e Abedin (2018)	Seleção de projetos	Fuzzy Quality Function Development (FQFD)
Hung et al. (2009)	Seleção de projetos	Fuzzy AHP
Ghapanchi et al. (2012)	Seleção de projetos	Fuzzy Set Theory

Os demais artigos com abordagem matemática, conforme Tabelas 6a e 6b, têm como objetivo geral selecionar projetos e/ou otimizar a alocação de recursos.

Tabela 6a – Estudos sobre seleção de projetos com abordagem matemática

Referência	Modelos utilizados
Huang, Chu e Chiang (2008)	Fuzzy AHP
Loch e Kavadias (2002)	Retornos Marginais
Chen et al.(2008)	Analytic network process (ANP) e Analytic hierarchy process (AHP)
Chen e Cheng (2009)	Fuzzy system
Mavrotas, Diakoulaki e Kourentzis (2008)	Programação Inteira
Oh, Yang e Lee (2012)	Fuzzy system
Costantino, Di Gravio e Nonino (2015)	Redes Neurais Artificiais (RNA)
Wei e Chang (2011)	Programação Linear Fuzzy e Decisão Multicritério de grupos
Chen, Lee e Tong (2007)	AHP Fuzzy
Khalili-Damghani et al. (2013)	AI (Fuzzy rule-based system Data mining Data envelopment analysis NSGA-II)

Tabela 6b – Estudos sobre seleção de projetos com abordagem matemática

Referência	Modelos utilizados
Abbassi, Ashrafi e Tashnizi (2014)	Programação não linear e Cross-Entropy model
Zapata, Varma e Reklaitis (2008)	Programação linear
Verma, Mishra e Sinha (2011)	Modelos de regressão
Bresciani, Ferraris e Del Giudice (2018)	Equações estruturais
Langenberg, Seifert e Tancrez (2012)	Otimização com programação linear
Davoudpour, Rezaee e Ashrafi (2012)	Otimização com programação linear
Kolisch, Meyer e Mohr (2005)	Programação linear
Perez-Escobedo, Azzaro-Pantel e Pibouleau (2012)	Discrete event simulation Optimization Multicriteria genetic algorithm
Soares Figueiredo e Loiola (2012)	Modelo de regressão e otimização
Relich e Pawlewski (2017)	Média Ponderada Fuzzy e RNA
Chao e Kavadias (2013)	Modelo Evolucionario
Fernando et al. (2011)	ELECTRE, PROMETHEE, TOPSIS, FUCA
Lin e Yang (2015)	Fuzzy System
Chang, Kan e Wang (2010)	Teoria das restrições
Hutchison-Krupat e Kavadias (2018)	Otimização com programação linear
Yang, (2017)	Cenários de Rede Bayesiana
Ghassemi e Amalnick (2018)	Reinvestment strategy Competitive environment Zero-One-Integer-Programming
Schiffels, Fliedner e Kolisch (2018)	Problema da mochila
Rad e Rowzan (2018)	System dynamics Portfolio management Multi-objective optimization Project planning

Como se pode verificar pela análise dos trabalhos que figuram nas Tabelas 5 e 6, embora, no geral, exista coincidência de objetivos, existe dispersão de modelos e abordagens, mesmo aqueles trabalhos que têm como modelo base o DEA não se comunicam no sentido de desenvolvimento e acúmulo de conhecimento, pois não compartilham requisitos, os *inputs* e *outputs* são diferentes, as especificidades da amostra de dados também, além de modelos agregados e modalidades do próprio DEA. Quanto aos demais estudos com abordagem matemática, essa dispersão

também ocorre, tanto em relação aos modelos, quanto em relação aos dados utilizados.

Cabe ressaltar, no entanto, que, entre aqueles trabalhos que adotaram sistemas de inteligência computacional, não surpreendentemente, existe uma hegemonia da Lógica ou Teoria Fuzzy, como em Huang, Chu e Chiang (2008), Chen e Cheng (2009), Oh, Yang e Lee (2012), Wei e Chang (2011), Khalili-Damghani et al. (2013), Relich e Pawlewski (2017), Lin e Yang (2015), contudo, a aplicabilidade dos modelos continua diversa.

2.4. Visão Geral e Resultado

De forma mais abrangente, verifica-se que a visão de Shane e Ulrich (2004), de que foram desenvolvidas diversas ferramentas e teorias por diferentes pesquisadores, resultando em uma interessante realidade - uma coleção de rigorosos esforços analíticos com adoção mínima e impacto prático mínimo - continua bastante atual, sobretudo no que diz respeito aos trabalhos com abordagens matemáticas, ou seja, o impacto geral da pesquisa e dos métodos de gestão de PPDNP continuam largamente duvidosos (CHAO; KAVADIAS, 2007).

Toda essa análise, que parece ser de conhecimento geral entre os pesquisadores, corrobora, e mantém atual, a ideia de Dawidson (2006) de que há uma suposição de que não existe uma maneira única e geral de melhor organizar o trabalho de gerenciamento de PPDNP, o que parece estar subjacente à maioria das contribuições na área.

Cabe uma reflexão sobre o resultado geral da revisão sistemática de literatura sobre gestão de PPDNP no nível filosófico, uma vez que esse resultado determinou a motivação e os objetivos desse estudo. Para uma mudança de paradigma, ou pelo menos, uma análise de um tema a partir de um prisma diferenciado, é preciso entender o significado dessa mudança. Portanto, cabe a explicitação do conceito de paradigma, para tanto deve-se iniciar por Khun (1997) que considera paradigmas como as “realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência”, ou seja, o paradigma é um conjunto de saberes e fazeres que garantem a realização de uma pesquisa científica por uma comunidade, determinando até onde se pode pensar, uma vez que dados e teorias, sempre que aplicados a uma pesquisa, irão confirmar a existência desse paradigma. Porém, segundo Biedenbach e Müller (2011), o termo paradigma é utilizado, em geral, em quatro níveis diferentes; no mais amplo, paradigmas representam visões de mundo compreendendo formas holísticas de experimentar e pensar, incluindo valores, moral e estética. Em seguida, os paradigmas representam um sistema de crenças particular

que determina como as perguntas de pesquisa são feitas e respondidas dentro da filosofia do conhecimento (epistemologia). Descendo um pouco mais no nível de generalidade, o termo paradigma também ocorre para crenças compartilhadas em uma comunidade de pesquisadores de uma área de especialização, esses pesquisadores compartilham um consenso sobre as perguntas mais significativas e os procedimentos mais apropriados para responder a essas perguntas. Já no nível mais detalhado e menos geral, os paradigmas são considerados modelos, ou exemplos da forma como a pesquisa é conduzida em um campo particular. Perspectivas idiossincráticas ou modelos teóricos específicos podem ser usados de forma semelhante a um paradigma (BIEDENBACH; MÜLLER, 2011).

Da revisão de literatura nota-se que há, em certo sentido, uma inconsistência entre o nível do conceito de paradigma subjacente ao estudo e aquele utilizado nas propostas, sejam elas empíricas, conceituais ou matemáticas. Em geral, percebe-se que os autores, referenciados na revisão de literatura, entendem que o nível de complexidade da gestão de PPDNP está relacionado a formas holísticas de experimentar e pensar sobre o mundo, ou sistemas particulares de crenças que poderiam determinar como as perguntas de pesquisa seriam feitas e respondidas. Todavia, ao propor seu *framework*, seu modelo matemático ou computacional, seu conjunto de melhores práticas, o autor acaba seguindo o conceito de paradigma menos geral, como modelos, ou exemplos da forma como a pesquisa é conduzida nesse campo em particular, normalmente utilizando perspectivas idiossincráticas ou modelos teóricos específicos que não conseguem abarcar o conjunto de fatores de complexidade que formam o PPDNP; essa análise está ilustrada na Figura 4, que representa a estrutura de paradigmas segundo níveis de abstração e domínios de aplicabilidade.

Segundo Biedenbach e Müller (2011), os trabalhos de pesquisa nessa área parecem pular ou apressar as posturas filosóficas, em vez de mencioná-las explicitamente e permitir que o leitor siga a tentativa dos autores de associar ontologia, epistemologia e metodologia. Como resultado, paradigmas — entendidos como os “*frameworks*” necessários para “fazer sentido” em relação aos resultados de um estudo — podem ser entendidos como inconsistentes devido à ambiguidade prevalente, ou metodologias são questionadas, e nos piores casos os resultados

podem ser rejeitados por causa do elo perdido entre o trabalho do estudo e o pano de fundo filosófico.

Figura 4 – Paradigmas e pesquisa de PPDNP
Fonte: o autor

3. Proposição de Metodologia para Análise da Gestão de PPDNP

3.1. Conceitos

Com o objetivo de construir um arcabouço metodológico para a gestão de PPDNP é preciso, primeiramente, apresentar ou construir os conceitos de seus principais elementos. Para essa proposição serão necessários novos conceitos para Portfólio de Projetos de Desenvolvimento de Novos Produtos (PPDNP), para gestão ou gerenciamento de PPDNP, Projetos e Fatores de Complexidade (FC) do PPDNP.

Necessariamente, deve-se iniciar a conceituação desses elementos pelos fatores de complexidade (FC), pois eles serão os elementos constitutivos dos demais conceitos. A perspectiva sistêmica é frequentemente usada para descrever a complexidade de um portfólio de projetos (TELLER et al., 2012); portanto, para este estudo, adotar-se-á a conceituação de complexidade sistêmica do *Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK), version 1.3 de 2014* que traz os elementos formadores da complexidade, os quais formarão os FC.

Complexidade é a medida do quão difícil é entender como um sistema se comportará ou prever as consequências de mudá-lo. Ocorre quando não há relação simples entre o que um elemento individual faz e o que o sistema como um todo fará, quando o sistema incluir algum elemento de adaptação ou resolução de problemas para atingir seus objetivos em diferentes situações. Pode ser afetado por atributos sistêmicos objetivos, tais como: o número, tipos e diversidade de seus elementos e relações, ou pelas percepções subjetivas dos observadores do sistema devido à sua experiência, conhecimento, treinamento ou outras considerações sociopolíticas (SEBoK, 2014).

Esse conceito pode ser desdobrado em seus elementos constitutivos:

1. **Complexidade Estrutural** olha para os elementos e relacionamentos do sistema. Em particular, a complexidade estrutural se manifesta no número de maneiras diferentes em que os elementos do sistema podem ser combinados. Assim, está relacionada ao potencial do sistema em adaptar-se às necessidades externas.

2. **Complexidade Dinâmica** está relacionada à complexidade que pode ser observada quando sistemas são usados para executar tarefas particulares em um determinado ambiente. Existe um elemento de tempo na complexidade dinâmica. As maneiras pelas quais os sistemas interagem a curto prazo estão diretamente relacionadas ao comportamento do sistema; os efeitos da utilização do sistema no longo prazo em um determinado ambiente estão relacionados com a evolução do sistema.

3. **Complexidade Sociopolítica** considera o efeito de indivíduos ou grupos de pessoas na complexidade. A complexidade relacionada a pessoas tem dois aspectos. O primeiro está relacionado à percepção de uma situação como complexa ou não, pois essa percepção está condicionada aos múltiplos pontos de vista dos *stakeholders* dentro de um contexto sistêmico, aos vieses sociais ou culturais que aumentam suas influências no contexto do sistema. O segundo está relacionado, ou ao comportamento “irracional” de um indivíduo, ou ao comportamento de enxame (efeito manada) de muitas pessoas se comportando individualmente de maneiras que fazem sentido; no entanto, o comportamento emergente é imprevisível e talvez contraproducente. Este último tipo baseia-se nas interações das pessoas de acordo com suas várias inter-relações e é frequentemente representado pelo uso dos próprios formalismos da dinâmica de sistemas.

No que diz respeito à complexidade estrutural relativa à gestão de PPDNP, existem vários trabalhos relacionados aos seus elementos constitutivos, tais como Faems, Van Looy e Debackere (2005), Meskendahl (2010), Eilat, Golany e Shtub (2006), Patanakul e Milosevic (2009), Verma e Sinha (2002), Olsson (2008), que tratam sobre interdependência e interação entre projetos, colaboração inter-organizacional, riscos na estruturação do portfólio. Já quanto à complexidade dinâmica também há vários estudos sobre temas como, ciclo de vida do projeto, modelo dinâmico, ambiente dinâmico, capacidade dinâmica, em Eilat, Golany e Shtub

(2008), Loch e Kavadias (2002), Petit (2012), Killen et al. (2012). E, por fim, relativamente à complexidade sociopolítica, a área talvez, com mais trabalhos nas abordagens empíricas e conceituais, Martinsuo e Lehtonen (2007), Zika-Viktorsson, Sundström e Engwall (2006), Blichfeldt e Eskerod (2008), Müller, Martinsuo e Blomquist (2008), Jonas (2010), Blomquist e Müller (2006), Beringer, Jonas e Kock (2013), Kester et al. (2011), Biedenbach e Müller (2012) abordam questões como influência da gestão de um projeto na gestão do portfólio, reação humana à sobrecarga de projetos, dilema da inclusão de novos projetos versus restrição de recursos, natureza da relação das técnicas de gestão PPDNP com a performance do gerenciamento de portfólio, impacto do envolvimento da gerência no desempenho do portfólio, o papel da gerência média na gestão do portfólio, comportamento dos *stakeholders*, processo de tomada de decisões, capacidades de absorção, inovação e adaptação entre outros.

Desses conceitos pode-se inferir os fatores (FC) que tornam o próprio PPDNP e sua gestão sistemas complexos:

Complexidade estrutural

FC1: magnitude do portfólio — esse fator refere-se ao número de projetos no portfólio e ao número de linhas de produtos.

FC2: interdependência — esse fator refere-se tanto ao número de interações entre projetos, quanto ao grau de dependência entre os projetos.

FC3: escassez de recursos de desenvolvimento — esse fator está relacionado à alocação de recursos (humanos, financeiros e tecnológicos) a cada projeto do portfólio.

FC4: interações externas — esse fator refere-se às pressões do mercado, à influência de outras áreas da empresa e de outras empresas, inclusive a colaboração inter-organizacional, a relação com fornecedores e clientes (técnicas de Voice of Customer –VoC), a interação com a cadeia de suprimentos etc.

Complexidade dinâmica

FC5: tempo — esse fator está relacionado às diferenças de tempo (ou etapa de desenvolvimento) entre os projetos.

FC6: urgência — esse fator refere-se ao tempo para o mercado (TTM – *time to Market*) que sempre traz pressões para as equipes de desenvolvimento.

FC7: incerteza — esse fator refere-se à ausência, escassez, subjetividade ou volatilidade de informações em cada etapa do desenvolvimento do produto ou serviço, comprometendo a possibilidade de realizarem-se estimativas estatisticamente aceitáveis.

FC8: risco — esse fator refere-se à ausência, escassez, subjetividade ou volatilidade de informações em cada etapa do desenvolvimento do produto ou serviço, mas que não compromete a possibilidade de realizarem-se estimativas estatisticamente aceitáveis.

Complexidade sociopolítica:

FC9: fator humano — Esse fator refere-se à toda influência humana no processo de desenvolvimentos de produtos, o que engloba a relação dos gerentes com as técnicas de gestão de projetos e portfólio, a relação dos gerentes de projeto com os gerentes de linha e de portfólio, a formação das equipes de desenvolvimento de produtos (*cross-functional*, ou equipes permanentes ou outras formas de equipe), estilos de tomada de decisão, experiência dos profissionais, comportamentos em ambientes dinâmicos, sobrecarga, capacidade cognitiva, treinamento, etc.

FC10: unicidade — Esse último fator de complexidade não se enquadra nas categorias apresentadas, mas é um reflexo delas, engloba-as; pode-se dizer que é determinado por elas, assim como reflete o fato de que todas as pesquisas empíricas mencionadas nas Tabelas 4 (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k) apresentam como uma de suas limitações, a especificidade da amostra, pois não podem afirmar que seus resultados seriam aplicáveis a outras indústrias, outras culturas organizacionais, outros países, ou mesmo outros portfólios com diferentes contextos. Portanto, esse fator é a unicidade de cada portfólio de DNP com suas características únicas e resultados específicos.

Cabe ressaltar, também, que o grau de inovação do portfólio, tema de estudos como os de Faems, Van Looy e Debackere (2005), Killen, Hunt e Kleinschmidt (2008a), Salomo, Talke e Strecker (2008), Heising (2012), Biedenbach e Müller (2012), Schultz e Salomo (2013), recrudesce o nível de complexidade da gestão, pois a presença de projetos para desenvolvimento de produtos de alto grau de inovação, como “novo-para-o-mundo” ou “novo-para-a-empresa”, inovações radicais em geral, tendem a elevar o nível de risco e de incerteza para o portfólio e para a organização.

Superada a conceituação dos fatores de complexidade, passa-se ao conceito de projeto. Segundo o Guia PMBoK - *Project Management Body of Knowledge* (2008), projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou temporalidade, ou seja, o esforço tem um começo e um fim, e, a função de criação, ou seja, desenvolver algo pré-determinado, e o esforço, que indica um conjunto de ações com esse fim. Contudo, para as finalidades desse trabalho, estabelecer-se-á um novo conceito, que não exclui o apresentado, mas inclui fatores de complexidade importantes no nível do projeto de desenvolvimento de produtos:

Projeto de DNP é um conjunto de ações humanas e tecnológicas, de caráter temporário e urgente, com um objetivo pré-determinado de criar um produto, serviço ou resultado exclusivo, mas sujeito a riscos e incertezas decrescentes com o tempo, com tarefas e procedimentos flexíveis, sujeitos a mudanças, que interage, de forma dependente ou não, com outros projetos e influências externas, e é dependente de recursos restritos com disponibilidade mutável.

Com esse conceito estendido de projeto de DNP explicita-se a complexidade nesse nível. Assim, passa-se para a conceituação de portfólio de projetos de desenvolvimento de novos produtos (PPDNP). Segundo o Guia PMBoK (2008), um portfólio refere-se a um conjunto de projetos ou programas e outros trabalhos, agrupados para facilitar o gerenciamento eficaz desse trabalho a fim de atingir os objetivos de negócios estratégicos. Outro conceito utilizado na literatura é o de Archer e Ghasemzadeh, (1999), o portfólio de projetos é um grupo de projetos que compartilham e competem pelos mesmos recursos e são executados sob o patrocínio

ou gestão de uma organização. No mesmo sentido dos conceitos anteriores estender-se-ão esses conceitos, incluindo os fatores de complexidade.

PPDNP é um conjunto de projetos, interdependentes ou não, em diferentes estágios de desenvolvimento, que podem entrar ou sair do grupo em cada período, que concorrem por recursos limitados, podendo receber influências externas e internas e é patrocinado e gerido por uma organização que espera urgência e resultados.

Quanto ao conceito de gestão de PPDNP, aquele já apresentado na Fundamentação Teórica de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001), tópico 2, desse trabalho, é bastante completo e contempla a maioria dos fatores de complexidade, com exceção dos fatores FC4 – interações externas e FC10 – unicidade. Um possível novo texto poderia ser: Gestão de portfólios de novos produtos é um processo decisório dinâmico, no qual a lista de novos produtos ativos e de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é constantemente revisada. Neste processo, novos projetos são avaliados, selecionados e priorizados. Projetos existentes podem ser acelerados, descontinuados ou despriorizados, e os recursos são alocados e realocados entre os projetos ativos. O processo decisório para um determinado portfólio é único e específico para o seu contexto; é caracterizado por informações incertas e mutáveis, oportunidades dinâmicas, objetivos e considerações estratégicas múltiplas, interdependência entre projetos, interações externas, além de múltiplos tomadores de decisão e localizações.

A partir da perspectiva desses novos conceitos, verifica-se que cada portfólio de projetos de desenvolvimento de produtos é uma singularidade complexa com características e natureza próprias, que tornam sua gestão uma atividade diferenciada que não mantém semelhança com a gestão de outros tipos de portfólio. Daí a necessidade de buscar formas e práticas de gestão que lhe sejam próprias e adequadas a sua natureza complexa. A Figura 5 ilustra uma visão pragmática da gestão de PPDNP, na qual o funil de desenvolvimento (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992), demonstra o conjunto de projetos nas várias etapas de desenvolvimento, segundo um modelo de referência de desenvolvimento de produtos qualquer, mantendo a abrangência e a generalidade.

Figura 5 – Gestão de PPDNP e sua complexidade
Fonte: próprio autor

Esse funil, em um instante t sofre um corte transversal para deixar explícita a visão do portfólio naquele instante, momento em que o gestor de portfólio deveria revisar seus projetos para decidir sobre os objetivos da gestão de PPDNP, alinhamento estratégico, equilíbrio e maximização do valor, além de alocar recursos para o período seguinte.

3.2. Análise de gestão de PPDNP: uma abordagem baseada no mercado

A proposta aqui apresentada tem caráter conceitual e procura, em âmbito epistemológico, deslocar o paradigma da análise da gestão de PPDNP, como atividade ativa, ou de fora para dentro, para uma atividade de gestão auto impulsionada pelos próprios projetos, ou de dentro para fora, gerando *insights* capazes de alterar o processo decisório e deixar com que cada projeto evolua por seus próprios méritos (ou deméritos). Sem que, com isso, os gestores não possam continuar a exercer sua gestão ativamente, pois, como toda e qualquer metodologia de análise ou modelo de referência, sua principal função é auxiliar os gestores no processo decisório e não assumir sua função. Considerando a natureza conceitual e reflexiva dessa proposta, não foi utilizado nenhum arcabouço matemático rigoroso.

A análise da gestão de PPDNP com a utilização de ferramentais oriundos da análise econômica de mercado pode trazer novos *insights* para auxílio tanto de pesquisadores, quanto de profissionais da área. Para tanto, será necessário primeiramente, definir o papel de cada elemento do PPDNP como agentes de mercado, ou seja, consumidor, vendedor, produtos e moedas de troca, para em seguida se estudar o comportamento desses agentes no caso de um PPDNP.

Tabela 7 – Analogia ao Mercado – Papeis dos elementos do PPDNP

Elementos do PPDNP	Papel
Portfólio	Mercado
Projetos	Consumidores
Organização	Vendedores
Produtos	Recursos de desenvolvimento
Moeda de troca	Risco e incerteza x Retorno

De acordo com os papeis estabelecidos na Tabela 7, algumas considerações precisam ser feitas para que os resultados dessa análise sejam úteis para descrever a realidade e dar qualidade aos resultados.

Quando se compara o PPDNP ao mercado consumidor é preciso levar em consideração que esse é, em geral, um mercado aberto, pois não só os projetos inscritos no portfólio concorrem entre si por recursos, mas também concorrem com outros projetos, em geral de menor porte, mas que acabam se constituindo em uma fonte de drenagem de recursos importante. Além do fato de a própria organização estar sujeita a impactos externos, como os do contexto econômico, político e social, como os de outras organizações concorrentes e, contingências originadas internamente.

Os projetos, enquanto consumidores de recursos, buscarão maximizar a utilidade marginal de recurso adquirido, porém, seu comportamento é diferente do comportamento do consumidor ideal da teoria econômica. Quando a curva de demanda por recursos, do projeto, for desenvolvida essa ideia ficará mais clara. E esse comportamento é, em parte, determinante para o sucesso ou não do projeto.

Já a organização, como fornecedora dos recursos de desenvolvimento para os projetos do portfólio, também se comporta de maneira diferente do vendedor ou ofertante da teoria econômica, pois seus interesses, bem como sua capacidade de fornecer os recursos são diferentes. Aqui a restrição da capacidade de fornecer recursos é clara e, normalmente conhecida, pois trata-se de um orçamento restrito; o interesse desse fornecedor pela moeda de troca também é limitado, pois como se verá adiante, a relação risco/retorno tende a decrescer com a proximidade do lançamento do produto ou serviço desenvolvido.

Os produtos desse mercado são recursos de desenvolvimento, em geral, recursos humanos, financeiros e tecnológicos, portanto, não há aqui, ou pelo menos seriam situações muito específicas, complementaridade ou substituição entre produtos. Outro fato a destacar, é que esses produtos somente são úteis a partir de quantidades mínimas para a realização das tarefas do período e, quando todas as tarefas do período já foram contempladas, qualquer unidade a mais de recurso perde completamente sua utilidade, considerando que os projetos não fazem estoque de recursos, como horas-homem ou horas-máquina, nem mesmo financeiro, uma vez que o comportamento racional da própria empresa não permitiria que recursos financeiros permanecessem sem a devida remuneração em seu favor.

A moeda de troca, dentre os mais diferentes fatores de complexidade e fatores de diferenciação entre projetos, a relação risco e incerteza X retorno, parece ser aquele que mais interessa à empresa, embora seja aquele com a maior carga de subjetividade. Também, para essa análise, fixou-se nesses fatores como moeda de troca, tanto por permearem todos os outros, quanto por tornarem a análise mais clara. Nesse caso, também há uma peculiaridade importante. Como os rendimentos dos projetos são baseados na melhoria dessa relação, e a tendência das incertezas e riscos é diminuir com o tempo, conforme mostra a Figura 6, além da tendência de as informações sobre o futuro retorno do produto ou serviço desenvolvido se tornarem menos subjetivas com o tempo, fica claro que, pelo menos para os melhores projetos, os rendimentos são crescentes com o tempo, o que não é um dado comum ao mercado consumidor em geral. Para fins desta análise, a relação risco/incerteza X retorno será, como uma abstração, transformada em moeda de troca, o que significa dizer que os projetos poderão utilizar essa moeda de forma fracionada, despendendo em recursos o quanto for necessário, até o limite de seu próprio orçamento.

Além das considerações realizadas, para essa proposta algumas premissas foram estabelecidas:

- Essa metodologia não é excludente, isto é, não impede que modelos de referência para PDP, bem como outros ferramentais de análise, sejam utilizados, ou que as formalizações e documentação relativas aos projetos sejam normalmente realizadas.

Figura 6 – Incerteza decrescente com o tempo
Fonte: Rozenfeld et al. (2006)

- Na mimetização do mercado cada projeto é considerado um agente consumidor e os produtos são os recursos necessários para seu desenvolvimento.
- Cada projeto é único, portanto, com necessidades únicas de recursos.
- A fonte de renda para cada projeto é uma função direta de suas características.
- Cada projeto pode ou não possuir dependências em relação a um ou mais projetos.
- As interdependências entre os projetos serão consideradas por meio da análise das negociações entre os próprios projetos, com reflexo na formação do preço de equilíbrio.
- A fonte de recursos para os projetos do portfólio é única e restrita em cada período.
- A alocação de recursos é realizada por períodos que são menores que o período total de desenvolvimento para todos os projetos do portfólio.

- Os parâmetros utilizados são mutáveis e devem sempre ser escolhidos de acordo com o contexto e especificidades de cada organização.

3.2.1. Constituição do projeto como agente consumidor

Embora, como já foi mencionado, para fins de exemplificação da utilização do ferramental econômico para análise da gestão de PPDNP, utilizar-se-á apenas a relação risco/incerteza X retorno como fonte de moeda de troca para os projetos; uma abordagem com maior nível de abstração, e, portanto, mais genérica, pode ser utilizada para mostrar o nível de flexibilidade e de adaptação do ferramental proposto. Portanto, podem se tornar fatores geradores de renda para um projeto, utilizados individualmente ou em grupos, sempre escolhidos especificamente pela organização e normalizados para uma escala única:

- Fator econômico: VPL ou VCE, obviamente ajustados pela sua probabilidade no período que, em geral, é crescente à medida que o produto se aproxima do lançamento.
- Fator de inovação ou grau de inovação, que pode ser calculado por um sistema Fuzzy simples a partir das impressões dos gerentes e executivos envolvidos, ou um modelo baseado em escores, conforme o nível de sofisticação tecnológica da organização.
- Fator de agilidade ou TTM (*Time to Market*) também estimado.
- Fator sucesso técnico ou probabilidade de sucesso técnico.
- Fator sucesso comercial ou probabilidade de sucesso comercial.
- Fator VoC (*Voice of Customer*), resultado de pesquisas junto a clientes.
- Fator estratégico ou grau de alinhamento estratégico.
- Fator complexidade técnica ou tecnológica.

- Fator aprendizado organizacional, o grau de novos conhecimentos agregado pelo projeto.
- Fator humano, expressão por meio de um modelo de escores ou fuzzy, junto aos executivos e gerentes a diretriz preferencial para aquele projeto.
- Fator de desempenho no período anterior, o projeto pode ser avaliado se cumpriu as tarefas no tempo e com a qualidade desejada para a etapa de desenvolvimento em que se encontra.
- Fator de relacionamento inter-organizacional, se houver.
- Fator de comercialização, representando a facilidade ou dificuldade de distribuição e estrutura de venda do produto ao ser lançado.
- Fator de Cadeia de *supply chain* ou cadeia de suprimentos, se está em formação e grau de dificuldade para desenvolvê-la, se já existe tem capacidade de atender as necessidades do novo produto.

Evidentemente, todas as decisões de compra de recursos ou relacionamento com outros projetos, verificação de possibilidades e necessidades, ou seja, a personificação do projeto como consumidor será realizada pelo gerente responsável e sua equipe, explicitando a participação e influência do fator humano no processo como um todo.

3.2.2. Venda de recursos

O orçamento para o portfólio será disponibilizado aos projetos com periodicidade e valores de acordo com as contingências e conveniências da empresa; sugere-se, no entanto, períodos mensais ou semestrais de modo a manter o portfólio sob avaliação constante. Como, em geral, os recursos necessários para o desenvolvimento do produto são de três naturezas, financeiros, humanos e tecnológicos, sugere-se que, para fins de análise, sejam vendidos em unidades

homogêneas, tais como, percentuais de um pacote de recursos, ou em horas equivalentes (*time slot*) ou qualquer outra forma de homogeneização e agregação, embora a análise possa ser realizada separadamente, por tipo de recurso.

3.2.3. Aplicação teórica da abordagem

3.2.3.1. Definição da curva de demanda geral do projeto

Para essa definição é preciso adotar algumas premissas:

- No caso de projetos, a quantidade de recursos só adquire utilidade a partir de uma quantidade mínima para a realização de uma tarefa completa no período, ou seja, se no período sob análise é preciso de 60 horas-homem para confecção de um determinado relatório, qualquer medida menor não será útil ao projeto.
- A unidade adicional de recursos terá sua utilidade (marginal) decrescente até completar o necessário para a próxima tarefa no período, seja ela sequencial ou paralela.
- O projeto, desde que tenha disponibilidade, sempre estará disposto a comprar mais recursos, até que tenha o suficiente para realizar todas as tarefas do período.
- Quando o projeto houver recebido o total de recursos para aquele período, quantidades adicionais terão utilidade zero.

A partir dessas premissas pode-se concluir que, no caso de projetos, a utilidade marginal do recurso é decrescente, como no mercado consumidor, pois o projeto pode entrar em saturação de recursos com utilidades adicionais decrescentes. Pode-se inferir, portanto, que a curva de demanda do projeto tem uma configuração peculiar, conforme Figura 7, sendo decrescente, mas com um ponto de quebra, pois o projeto

sempre estará disposto a adquirir recursos em lote até que todas as tarefas do período possam ser executadas.

Figura 7 – Curva de Demanda do Projeto
Fonte: o autor

3.2.3.2. Definição da curva de oferta de recursos para o portfólio

Algumas premissas aqui também são necessárias:

- A organização não está interessada em maximizar seus lucros no fornecimento de recursos para os projetos, mas ela está interessada em fornecer mais recursos com melhores chances de sucesso técnico ou comercial e melhores retornos em função do investimento realizado.
- Se a moeda de troca, nessa proposta de arcabouço analítico, é exatamente a relação risco/incerteza X retorno, quanto melhor a relação mais recursos a organização estará disposta a fornecer os recursos para o desenvolvimento célere daquele projeto.

- No limite, quando a relação risco/incerteza X retorno for máxima (máximo retorno e mínimo risco ou incerteza), a organização estará disposta a fornecer recursos em qualquer quantidade a esse preço, até o limite orçamentário.
- A racionalidade impede a formação de estoques, nem a organização fornecerá, nem o projeto demandará recursos que não possam ser utilizados no período sob análise.
- A quantidade de recursos é restrita e os projetos concorrem entre si, logo receberá mais recursos o projeto que conseguir entregar mais moeda de troca, isto é, menos risco, menos incerteza e mais retorno.
- A oferta de recursos, portanto, é crescente enquanto houver disponibilidade para o fornecimento; após esse limite a oferta não decresce gradualmente, ela vai a zero abruptamente.
- O intercepto no eixo das ordenadas é sempre positivo, o que significa dizer que se a relação risco/incerteza X retorno estiver abaixo de um limite tolerável (para uma determinada empresa), a organização não estará disposta a fornecer recursos para esse projeto, possivelmente até mesmo retire recursos desse projeto, caso tenha. Seria um projeto a ser descontinuado.

A partir dessas premissas pode-se entender que a curva de oferta de recursos da organização para o PPDNP também tem uma configuração peculiar. Como pode ser observado na Figura 8, ela é crescente até o preço máximo, ou seja, até a relação risco/incerteza X retorno máxima e depois se torna horizontal, indo a zero somente no limite orçamentário do período. O que remete a duas situações de análise, quando a linha orçamentária se localiza antes do ponto de quebra da curva de oferta, denotando, ou a existência de muitos projetos em início de desenvolvimento, ou uma maior tendência de projetos mais inovadores. A segunda, quando a linha orçamentária recai após o ponto de quebra da curva de oferta, nesse caso, podendo significar muitos projetos próximos ao lançamento, ou um portfólio mais conservador, com muitos projetos incrementais de baixo risco. Também serão analisadas as posições das linhas orçamentária em relação ao ponto de equilíbrio.

Figura 8 – Curva de oferta de recursos para projetos
Fonte: o autor

3.2.3.3. Definição das situações de equilíbrio

Nesse caso, o equilíbrio do portfólio relativamente à disposição dos projetos em adquirir recursos e a disposição da organização em ofertá-los, se dará em uma região muito bem definida: entre a quantidade mínima para a realização completa de, pelo menos, uma tarefa, e a quantidade necessária de recursos para a realização completa de todas as tarefas do período, como se observa na Figura 9, assim como entre o preço mínimo, que representa o mínimo aceitável (pela organização) em termos da relação incerteza/risco X retorno, e o preço máximo, que seria a melhor relação incerteza/risco X retorno possível no contexto específico da empresa sob análise.

Existem duas situações extremas, que, embora, não reflitam a realidade, podem denotar tendências não desejáveis, a primeira (Situação 1, conforme Figura 10) acontece quando o equilíbrio ocorre ao nível do preço máximo.

Figura 9 – Ponto de equilíbrio do portfólio
Fonte: o autor

Essa situação indicaria uma organização totalmente avessa ao risco e incertezas inerentes ao processo de desenvolvimento de produtos e serviços, ou seja, somente projetos com baixíssimo risco e retorno, no mínimo atrativo, seriam contemplados com recursos de desenvolvimento, o que, tornaria o portfólio escasso de projetos, e sobretudo com ausência de inovações, contudo, haveria sobre de recursos. Situação que provavelmente levaria a empresa a, no médio e longo prazos perder vantagens competitivas e consequentemente *marketshare*. A segunda situação (Situação 2, conforme Figura 10) extrema ocorreria quando a quantidade de equilíbrio fosse a própria quantidade necessária para completar todas as tarefas do período a um nível de preços abaixo do máximo, o que indicaria recursos fartos, sem restrição, e um apetite de risco exacerbado, ou seja, muitos projetos de baixa qualidade e alto risco atendidos completamente. Essa situação denota um portfólio com baixo nível de controle de seleção de projetos e nenhum controle na alocação de recursos. Situação que levaria a empresa a lançar muitos produtos, independentemente do grau de inovação, mas com muitos fracassos comerciais, o que, provavelmente, consolidaria, no mercado, uma imagem de empresa que vende produtos de qualidade duvidosa.

Figura 10 – Equilíbrio de Portfólio em situações extremas
 Fonte: o autor

Dentro de uma situação de normalidade de equilíbrio ainda é preciso acrescentar a linha de restrição orçamentária para uma análise mais detalhada de seus efeitos. No exemplo que se observa na Figura 11, a linha orçamentária está antes do equilíbrio natural do portfólio, situação mais frequente em ambientes de restrição orçamentária forte, onde a seleção de projetos é crítica, bem como as avaliações em “*gates*” específicos para descontinuação de projetos que não apresentam performance adequada. Nessa situação os recursos disponíveis para o portfólio são inferiores à quantidade necessária para que se complete todas as tarefas do período, logo, há um deslocamento da curva de oferta para esquerda e o preço de equilíbrio passa a P_1 . Nesse novo patamar de equilíbrio somente os projetos mais consistentes terão condições de disputar os recursos restritos, dessa forma, a própria dinâmica do portfólio já se encarrega de determinar os projetos que cumprirão as expectativas de TTM (*time to market*) e os que não. Essa ferramenta analítica também pode revelar o grau de restrição orçamentária em relação ao planejamento do portfólio, essa pode ser uma informação importante para os ajustes estratégicos da empresa.

Figura 11 – Equilíbrio com restrição orçamentária menor que a quantidade de equilíbrio
 Fonte: o autor

Para essa análise de cunho teórico, uma possível medida do grau de restrição, não considerando detalhes matemáticos, seria:

$$GR = A_{P_E E_1 Q_E O} - A_{P_1 E_2 Q_R O} \quad (3)$$

Ou seja, a diferença entre as áreas formadas pelo retângulo $A_{P_E E_1 Q_E O}$ e o retângulo $A_{P_1 E_2 Q_R O}$, que, representam a diferença entre os faturamentos obtidos pela organização na venda dos recursos no primeiro patamar de equilíbrio e no segundo, o que seria interpretado da conforme Tabela 8.

Tabela 8 – Cenários e interpretações do Grau de Restrição

Cenário	Interpretação
$GR > 0$	Restrição moderada
$GR = 0$	Restrição neutra
$GR < 0$	Restrição forte

Deve-se considerar, no entanto, que essa medida depende da elasticidade da curva de oferta de recursos, o que pode ser traduzido pela sua inclinação (aqui será desconsiderada, por simplicidade, o conceito de elasticidade no ponto), ou grau de sensibilidade da oferta em relação a variações no preço. Em geral, a oferta de recursos para projetos tende a ser inelástica, isto é, a organização não consegue aumentar a quantidade ofertada de recursos no curto prazo em resposta a variações positivas no preço, ou, no caso, na relação incerteza/risco X retorno. Essa medida pode ajudar a organização, bem como aos gestores do portfólio, a planejar sua política de fornecimento de recursos para desenvolvimento de produtos.

Figura 12 – Equilíbrio com restrição orçamentária maior que a quantidade de equilíbrio
Fonte: o autor

Outras situações também podem ter lugar, por exemplo, a linha de restrição em determinado período pode se situar depois do ponto de equilíbrio do portfólio, em uma situação de excesso de oferta recursos, mas não o suficiente para que todos os projetos completem todas as tarefas do período. Conforme se verifica na Figura 12, ainda haveria competição, mas agora mais projetos poderiam continuar o seu

desenvolvimento no período, ainda que de forma mais lenta. Nesse caso a curva de oferta se desloca para a direita, ou seja, a organização estaria disposta a fornecer mais recursos para os projetos a um nível de preços inferior ao preço de equilíbrio inicial, ou seja, o novo preço de equilíbrio passa a ser P_2 . Situação mais confortável em que a empresa aceita conviver com mais incerteza e risco, um contexto propício para aumentar o grau de inovação do portfólio.

Cabe ressaltar que há duas outras situações, menos prováveis, que merecem a análise. Na primeira, a linha orçamentária recai exatamente sobre o ponto de equilíbrio, situação menos confortável que a anterior, mas que evidenciaria a sintonia entre a instância que decide o orçamento e o gestor do portfólio. A segunda seria quando a linha orçamentária se localizasse exatamente sobre a quantidade necessária. Situação peculiar que eliminaria a concorrência entre os projetos, uma vez que todos poderiam adquirir recursos para completar todas as tarefas do período.

Essa movimentação da linha orçamentária pode ser entendida como baseada em contextos específicos da organização. Do ponto de vista da análise do portfólio seria uma variável exógena, sobre a qual o gestor do portfólio não tem ingerência, mas que o interessa a melhor alocação possível. Daí, utilizar o preço, reconhecidamente um alocador ótimo de recursos em situação de concorrência perfeita, como ferramenta de mensuração da qualidade da alocação de recursos no portfólio, pode agregar poder analítico real em um ambiente de alta complexidade, onde a incerteza, o risco, a subjetividade inerente das informações disponíveis, além da unicidade tanto de cada projeto, como do próprio portfólio.

Também é preciso evidenciar a flexibilidade do ferramental utilizado, pois ele se encontra em um nível de abstração capaz de se adaptar à complexidade da atividade de gestão de PPDNP, exemplo disso é que todas as possibilidades de análise apresentadas podem ser readaptadas para outras variáveis; pode ser realizada para cada tipo de recursos separadamente, recursos tecnológicos, humanos e financeiros; a moeda de troca pode ser formada por outra relação ou característica do projeto, como grau de inovação, grau de alinhamento estratégico, VPL ajustado, ou um agregado de vários fatores, o que for considerado mais relevante para o contexto da empresa.

Não se abordou diretamente aqui a possibilidade de deslocamento da curva de demanda dos projetos, pois como a quantidade de moeda de troca de cada projeto é função direta de características dos próprios projetos que, por definição são vocacionados para o seu desenvolvimento, parece improvável que por forças exógenas isso mudaria para todos os projetos, como se, por exemplo, no mercado real, houvesse um aumento real da renda. Pelas mesmas razões, e também por não se ter analisado cada tipo de recurso separadamente, além de parecer improvável que um tipo seja mais ou menos vital que outro, além de não serem nem complementares nem substitutos, não se abordou variações na elasticidade da demanda.

4. Análise e discussão

A proposta apresentada se utilizou de um ferramental desenvolvido e testado desde o início do século XIX para lidar com um sistema, o mercado, que, como se pode notar pela Tabela 9, assemelha-se ao PPDNP em todos os seus fatores de complexidade.

Tabela 9 – Semelhança entre PPDNP e o Mercado Consumidor

Fatores de Complexidade	PPDNP	Mercado
Magnitude do portfólio	Número de projetos diferentes entre si e únicos em características.	Número de agentes econômicos, consumidores e fornecedores.
Interdependência	Relações entre projetos	Relações entre consumidores
Escassez de recursos de desenvolvimento	Recursos Financeiros, tecnológicos e humanos	Escassez de recursos de toda sorte
Interações externas	Relações dos projetos e do próprio portfólio com outras organizações, cadeia de suprimento etc.	Influência do governo e do mercado externo
Tempo	Etapas de desenvolvimento, ciclo de vida do projeto.	Mercado segmentado, por faixas etárias, valor do dinheiro no tempo.
Urgência	TTM	Trade off do consumo agora ou no futuro, mercado de crédito.
Incerteza	Ausência, escassez, subjetividade ou volatilidade de informações em cada etapa do desenvolvimento do produto ou serviço.	Ausência de informações perfeitas e volatilidade das informações.
Risco	Incertezas que podem ser estatisticamente mensuradas.	Risco de liquidez, risco de crédito, risco de mercado, etc.
Fator humano	Influência do ser humano em todo o processo de desenvolvimento.	Atitudes racionais ou não do próprio ser humano.
Unicidade	Cada projeto é único e o portfólio a que pertence também, com características próprias que o definem	Cada consumidor ou ser humano, empresa ou governo são únicos em sua individualidade.

Dessa forma, com as adaptações necessárias esse ferramental pode ser de grande utilidade não só para auxiliar os gestores e profissionais em geral que trabalham com desenvolvimento de produtos, como para servir de esteio teórico para suscitar, tanto o deslocamento da pesquisa para o nível mais adequado de abstração e generalidade e, portanto, de aplicabilidade, como para estimular sua convergência e possibilidade de acúmulo epistemológico, amenizando sua dispersão.

4.1. Implicações Teóricas

Da análise sistemática da literatura já se verificou que existe, no mínimo, uma instabilidade no caminho entre a ontologia e a metodologia no que se refere à filosofia e aos paradigmas subjacentes à pesquisa sobre a gestão de PPDNP. Portanto, pode-se dizer que a principal crítica à literatura de gerenciamento de portfólio de projetos de desenvolvimento de produtos, refere-se às descobertas que não servem de base para a próxima etapa de construção de teoria (DAWIDSON, 2006), ou seja, o efeito cumulativo é, no mínimo insuficiente. Dessa análise *vis-à-vis* à explicitação dos fatores de complexidade que envolvem a gestão de PPDNP, sobretudo, a incerteza e o risco diante de informações, tipicamente, ausentes no todo ou em parte, incertas e com alto grau de subjetividade, também se pode inferir pontos importantes de implicação teórica.

Os estudos que adotam modelos matemáticos ou computacionais, pelo menos até recentemente, não conseguem contemplar toda a complexidade do tema, possuindo limitações, tanto à sua aplicabilidade no mundo real, quanto ao seu poder explicativo ou descritivo desse mesmo mundo, ainda que possam se constituir em ferramentas úteis de auxílio à gestão na área de seleção de projetos. Suas limitações estão ligadas à dificuldade em modelar as subjetividades e incertezas, as interdependências mutáveis, comportamentos humanos sensíveis a influências de

contexto, contingências não previsíveis, entre outros elementos que fazem parte dos fatores de complexidade explicitados nesse trabalho.

Já os estudos de caráter empírico falham, não pela qualidade de sua realização, mas pela complexidade do tema, em universalizar relações teórica e pragmaticamente importantes e estabelecer relações de causalidade entre práticas e performance. Isso ocorre, sobretudo, pelo fato de que a gestão de PPDNP é uma atividade eminentemente contextual, que é influenciada pela cultura local do país em que se localiza, pela cultura organizacional, pelas pessoas envolvidas — suas relações interfuncionais, empresariais, sua cognição, sua capacitação, seus estilos de tomada de decisão —, pelo momento histórico institucional, pelas relações com outras organizações, pela própria complexidade inerente ao tipo de desenvolvimento (do incremental ao radical) e tipo de produto (*MTO: make to order*, *MTS: make to stock*, *ATO: assembly to order*, *ETO: engineering to order*), enfim, todo um conjunto de influências e de subjetividade que, em geral, tornam as amostras utilizadas limitadas no alcance de sua explicação ou descrição da população.

Os trabalhos conceituais possuem maior compatibilidade com as características do tema e sua complexidade inerente, e, portanto, acabam proporcionando a pesquisadores e profissionais envolvidos com a gestão de projetos e portfólios, diretrizes e práticas úteis, mas falham devido à dispersão de temas, à falta de acúmulo de conhecimentos em temas específicos.

Assim pode-se dizer que, apesar de o tema ser estudado desde a década de 1950, ainda concentra largo espaço para pesquisas, sobretudo, se as pesquisas futuras apresentarem algum padrão de convergência. Assim, a proposta deste estudo buscou um nível maior de abrangência sobre o tema, ainda que seu nível de abstração possa ser uma limitação. Ao tomar um PPDNP suficientemente genérico para propor uma forma de análise da gestão que se pauta pela mimetização do mercado, aposta-se na eficiência alocativa do preço e na racionalidade e irracionalidade dos atores envolvidos e do próprio mercado, no caso um PPDNP. Becker (1962) salientou que "as famílias podem ser irracionais e, no entanto, os mercados são bastante racionais" e que não devemos imputar todas as irracionalidades observadas dos indivíduos aos mercados ou imputar toda a racionalidade dos mercados aos seus participantes. Daí

a proposta desse trabalho implicar na evidenciação de que há a influência humana (*stakeholders*, executivos, gerentes e envolvidos em geral) e que ela será captada explicitamente pelo preço, sejam essas atitudes racionais ou não — racionalidade aqui em sentido econômico, ou seja, de maximização da utilidade marginal da renda (do projeto), e não racionalidade, uma atitude que não vá inteiramente nesse sentido, mas, por exemplo, no sentido do cuidado com a carreira ou expressão da sobrecarga de projetos (ZIKA-VIKTORSSON; SUNDSTRÖM; ENGWALL, 2006). Nesse sentido, a mais forte motivação para o preço como eficiente alocador de recursos vem da ideia de que a mão invisível de Adam Smith pode ser mais poderosa do que alguns podem ter pensado; pode gerar uma racionalidade agregada não apenas da racionalidade individual, mas também da irracionalidade individual (GODE; SUNDER, 1993).

Outra implicação teórica desta proposta reside no fato de que a renda do projeto/consumidor vem de suas próprias características e influências, o que redundará no seu poder de aquisição de recursos (via preços). O que será fator determinante para seu sucesso; ou seja, caso o projeto tenha as qualidades necessárias (objetivas e subjetivas e a critério da própria organização), ele chegará ao lançamento e ao possível sucesso de mercado. Caso contrário, ele naturalmente deixará de conseguir os recursos necessários e poderá, ou levar muito mais tempo para ser lançado, ou ser descontinuado, como poderia acontecer com outra abordagem qualquer. Daí o poder analítico do preço e, por conseguinte, da performance do projeto. Esta proposta, então, evidencia em sua análise, que o sucesso ou a descontinuação de um projeto ocorre por um evento interno ao projeto, ou seja, são mais relevantes as características internas, próprias e únicas do projeto do que a decisão que foi tomada pelo gestor.

Cabe, ainda, considerar que a interdependência entre projetos também será capturada pelo mecanismo do preço, além da análise das próprias negociações realizadas entre os projetos, criando um tipo de sinergia, que se refletirá no desempenho do portfólio e do desenvolvimento do produto. Contudo, a imprevisibilidade das mudanças dos elementos de um projeto em relação aos demais é um fator central de incerteza, o que torna o grau de interdependência entre seus elementos um dos fatores de complexidade evidenciados neste estudo. Entre outras formas de interdependência mais conhecidas, como tecnológica, de utilização de

linhas de produção em comum, complementariedade entre os futuros produtos, projetos em um portfólio também podem ser vinculados por interdependências de resultado ou conhecimento. A interdependência de resultados ocorre quando um projeto usa os resultados de outro projeto e a interdependência de conhecimento ocorre quando o conhecimento gerado em um projeto é relevante para outro projeto. Quanto mais essas interdependências ocorrem, maior a complexidade de um portfólio de projetos. E se essas interdependências puderem ser evidenciadas e mesmo utilizadas positivamente por meio de negócios financeiros, em que a moeda de troca é fruto das próprias qualidades do projeto, é possível que o uso dessas sinergias, capitalizando a interdependência entre projetos individuais, possa incluir múltiplos usos de plataformas de tecnologia, canais de marketing existentes, bem como evitar o trabalho redundante entre projetos (TELLER et al., 2012).

4.2. Implicações gerenciais

É possível que a análise da gestão de PPDNP a partir da proposta teórica desse trabalho, de mimetização ou analogia ao mercado, possa evidenciar, em ambiente real, o nível da competitividade entre projetos, o que significa dizer entre gerentes de projeto, o que merece algumas considerações. Segundo Martinsuo e Lehtonen (2007), a disponibilidade de informações para os tomadores de decisão pode ser considerada como o fator mais significativo no nível do projeto, contribuindo para a eficiência do gerenciamento de portfólio, tanto diretamente quanto através da eficiência do gerenciamento de projetos. Daí a provável tendência de aumento do fluxo de informações, tanto pela busca ativa, quanto pela possibilidade de relações mais próximas entre os projetos. Não se pode descartar, no entanto, a possibilidade de, em situações específicas, ocorrer a sonegação de informações na busca de vantagens competitivas, o que deve ser, nesse caso, um conflito a ser administrado pelo gerente de portfólio.

Como os projetos competem (nos termos de um mercado) por recursos restritos, pode existir uma tendência de se colocar em evidência o consumo de

recursos por parte de projetos menores não inscritos no portfólio. Blichfeldt e Eskerod (2008) salientam que, enquanto alguns projetos não forem formalmente inscritos no portfólio, as empresas podem experimentar um dreno de recursos que acaba por reduzir o tempo e os recursos realmente dedicados aos projetos inscritos e ativos no PPDNP. Logo, pode haver uma tendência de os gerentes de projeto seguirem a sugestão de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2000) de incluir todos os projetos, não importando sua magnitude e relevância, no PPDNP, inclusive projetos não destinados ao desenvolvimento de produtos. Blichfeldt e Eskerod (2008) argumentam que essa é uma missão impossível segundo suas evidências empíricas, contudo, essa seria mais uma idiossincrasia a ser resolvida no âmbito específico de cada organização, ou até de cada uma de suas unidades desenvolvedoras de produtos e serviços, ressaltando que um dos fatores de complexidade do PPDNP é sua unicidade.

Outro ponto a ser salientado refere-se à gestão do PPDNP. Como já mencionado, essa proposta procura, em âmbito epistemológico, deslocar o paradigma da análise da gestão de PPDNP a partir da postura ativa de seus gestores, ou de fora para dentro, para uma ideia de gestão auto impulsionada pelos próprios projetos, ou de dentro para fora, alterando a abordagem de análise do processo decisório para entender como cada projeto evolui por seus próprios méritos (ou deméritos). Assim, as decisões mais relevantes para um projeto, às de *“go, kill e hold”*, isto é, priorização, descontinuação e despriorização, seriam verificadas a partir da própria capacidade do projeto de gerar renda para aquisição dos recursos necessários ao seu desenvolvimento. Desta forma, um projeto “pérola” teria facilidade em atingir seu objetivo e ser lançado ao mercado, já um projeto elefante branco não teria essa facilidade e seria descontinuado, enquanto projetos “ostras” ou “pães com manteiga” poderiam ter que esperar mais períodos para acumular renda, o que equivale à despriorização. A análise não ficaria presa a determinados *“gates”*, ou momentos específicos quando da avaliação de uma lista de projetos para tomada dessas decisões. A verificação principal seria a do acompanhamento do desempenho dos projetos, para recomendar intervenções apenas quando houvesse conflitos não ajustáveis pelo próprio mecanismo de mercado.

Conforme Blomquist e Müller (2006), as organizações de alto desempenho aplicam processos e ferramentas de gerenciamento de portfólio, além de usar as

funções de gerentes de projeto, para atender aos requisitos decorrentes da complexidade do ambiente da organização e dos tipos de projetos. Nesse sentido, o arcabouço teórico analítico descrito nesta proposta poderia evidenciar o grau de autonomia dos gerentes de projeto, como responsáveis pelo consumo de recursos de seu projeto, bem como avaliar a fluidez da relação com o gerente de portfólio, que seria a versão mimetizada de um governo liberal, agindo somente sobre as externalidades provocadas pela própria movimentação dos projetos, e por eventuais contingências organizacionais.

A aplicabilidade da análise da gestão do PPDNP a partir do ferramental sugerido pode chegar a resultados mais robustos quanto mais complexo for o portfólio sob análise. É fato que, no limite, para que a analogia ao mercado, que tem como premissa básica o preço agindo como força alocativa eficiente, o universo de projetos ou a magnitude do portfólio devesse ser suficiente para a geração do equilíbrio de mercado, o que significa que para portfólios pequenos com poucos projetos, este tipo de análise pode não ser totalmente adequada.

Outro aspecto a que o analista deve estar atento, pois o ferramental de análise sugerido pode não ser sensível à captação desse detalhe, a não ser na análise final do equilíbrio do portfólio, é que podem ocorrer tendências, dependendo das peculiaridades da organização, a que o portfólio seja desequilibrado em relação a projetos inovadores e projetos incrementais; o que pode se conjecturar é, até que ponto esse desequilíbrio viola os demais objetivos da gestão de PPDNP - a maximização do valor e o alinhamento estratégico. Pode também ocorrer inação ou hiper-ação por parte de gestores para provocar a descontinuação ou priorização artificial de projetos, sobretudo, se na estrutura funcional da organização, um gerente de projetos for responsável por mais de um projeto.

Existem, também, outros aspectos a serem estudados a partir da análise de um PPDNP a partir do ferramental de análise econômica mercado consumidor. Normalmente são questões que acabam por incluir outros fatores de complexidade, tais como, sustentabilidade, responsabilidade social e ambiental como elementos indissociáveis do processo de desenvolvimento de produtos e serviços; outros

paradigmas de gestão como sistema produto-serviço (PSS), “*Design Thinking*”, *Lean Design*”, entre outras abordagens de desenvolvimento de produtos.

5. Conclusões

A gestão de portfólio de projetos de desenvolvimento de novos produtos é fundamental para empresas que pretendam manter sua vantagem competitiva e ganhos de *marketshare*, o que, em última análise, significa manter-se saudável no mercado. Contudo, como se pode verificar pelos resultados obtidos nesta pesquisa, o gerenciamento eficaz desses portfólios provou ser uma meta ilusória para muitas empresas (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2000), ou seja, muitas empresas não apresentam boa performance relativamente à gestão de PPDNP (BLICHFELDT; ESKEROD, 2008). Contrapondo-se essa realidade do mundo empresarial ao panorama de pesquisas acadêmicas sobre o tema, verificou-se que há uma lacuna entre o que é cientificamente proposto e a sua aplicabilidade no cotidiano empresarial.

A partir de uma verificação sistemática da literatura existente sobre a gestão de PPDNP foi possível concluir, preliminarmente, que os estudos estão divididos em três grandes grupos, as pesquisas empíricas, as conceituais e as, genericamente chamadas neste trabalho, matemáticas, que propõe modelos matemáticos e/ou de inteligência computacional. Como se pôde observar no capítulo de fundamentação teórica, nos trabalhos empíricos, de modo geral, que envolveram pesquisas, do tipo “*survey*” em amostras de empresas e de profissionais atuantes na área, algumas correlações importantes são verificadas, mas invariavelmente, as limitações da amostra acabam limitando suas generalizações, ou, pelo menos, não permitindo que se afirme que sendo determinada prática positiva em um determinado contexto o será em outros tantos. No âmbito dos trabalhos conceituais fica claro o aumento do nível de abrangência e abstração, contudo, verifica-se uma significativa dispersão de temas, também limitando seu alcance e aplicabilidade. Já nos trabalhos de proposição matemática há convergência de objetivo, pois, invariavelmente, essas propostas se referem a seleção de projetos ou alocação de recursos, porém, não há consenso quanto ao ferramental; cada trabalho apresenta uma modalidade diferente, além do fato de que esses modelos sempre são construídos com base em contextos específicos e com limitação de variáveis, o que os impede de considerar a maior parte das variáveis que influenciam na performance da gestão de PPDNP, uma vez que

suas principais características são a subjetividade, a incerteza ou, até mesmo, a ausência de informações sobre ela.

A partir desse diagnóstico, torna-se cristalino que o objeto de pesquisa sob análise, o PPDNP e sua gestão, tem sido subestimado, no que diz respeito a sua complexidade, pelo menos relativamente às proposições de práticas, modelos de referência ou modelos quantitativos, ou, a partir de uma abordagem filosófica, não tem sido dada a devida importância à coerência entre ontologia, epistemologia e metodologia na construção de uma base filosófica válida para a interpretação dos resultados das pesquisas, ao contrário, utiliza-se do paradigma do pragmatismo para permitir a seleção de metodologias de pesquisa baseado principalmente na pergunta de pesquisa (BIEDENBACH; MÜLLER, 2012).

Retoma-se, então, o objetivo principal desse trabalho que foi analisar a complexidade da gestão de portfólio de projetos de desenvolvimento de novos produtos, destacando a incongruência epistemológica e paradigmática da pesquisa sobre o tema, que, em grande medida, utiliza níveis de abstração diferentes para o objeto da pesquisa e para suas proposições, sejam elas qualitativas ou quantitativas, incorrendo com isso, em dificuldades na aplicabilidade de suas propostas.

Para o atingimento de tal objetivo foram realizadas três iniciativas complementares, primeiramente, estudou-se a complexidade sistêmica do PPDNP em três dimensões, a estrutural, a dinâmica e a sociopolítica. A partir desse estudo foi possível conceituar dez fatores de complexidade inerentes ao objeto da pesquisa: Magnitude do portfólio, Interdependência, Escassez de recursos de desenvolvimento, Interações externas, Tempo, Urgência, Incerteza, Risco, Fator humano e Unicidade. A segunda, uma extensiva análise sobre os paradigmas e filosofias subjacentes às pesquisas sobre o tema, evidenciando o deslocamento paradigmático entre o objeto de pesquisa e as proposições científicas revisadas. A terceira iniciativa, que se conecta ao objetivo derivado desse estudo, foi a realização de uma comparação do sistema de gestão de PPDNP com sistema Mercado Consumidor, por meio dos fatores de complexidade relacionados ao primeiro, evidenciando, dessa forma, o nível de complexidade do objeto de pesquisa.

Como objetivo derivado, e, portanto, complementar ao principal, esse estudo também propôs uma metodologia analítica baseada em uma analogia ao mercado consumidor, sistema tão ou mais complexo que o PPDNP, procurando explorar novas formas de análise, evidenciando a complexidade inerente desse sistema. Para tanto, foram utilizados alguns conceitos oriundos da Microeconomia, tais como: utilidade marginal, curva de demanda, curva de oferta e equilíbrio de mercado. Dessa análise pode-se extrair alguns *insights* sobre a composição do portfólio em termos de inovação, etapas de DNP, bem como diferentes situações ligadas à política de fornecimento de recursos e restrição orçamentária, assim como a sugestão de uma medida para o grau de restrição orçamentária referente ao portfólio, o que poderia melhorar o planejamento estratégico da dinâmica do PPDNP, ou a comparação entre empresas nesse quesito, além disso, evidenciou-se outros tipos de equilíbrio para o PPDNP, que não aqueles tradicionais apresentados na fundamentação teórica. Essas análises tiveram o duplo objetivo de trazer um novo olhar sobre o tema com a utilização de um ferramental analítico com alta carga de abstração, como também evidenciar a complexidade do objeto de pesquisa, complementando o objetivo principal desse trabalho.

Cabe ressaltar também que esse trabalho teve cunho exclusivamente teórico e epistemológico, buscando contribuir com discussão sobre o tema sob um prisma diferenciado e original, portanto, não foi objetivo desenvolver a aplicabilidade do sistema de análise sugerido aqui *in totum*, mas, como um primeiro passo para uma mudança de paradigma analítico, estabelecer algumas bases. Sugere-se aqui como trabalhos futuros, dar segmento ao que Gujarati e Porter (2011) chamam de metodologia econométrica tradicional, a saber:

1. Exposição da teoria ou hipótese.
2. Especificação do modelo matemático da teoria.
3. Especificação do modelo estatístico ou econométrico.
4. Obtenção de dados.
5. Estimação dos parâmetros do modelo econométrico.
6. Teste de hipóteses.
7. Projeção ou previsão.
8. Uso do modelo para fins de controle ou de política.

Sem nenhuma intenção de comparação, pois trata-se de assuntos distintos, esta tese limitou-se ao item um dessa metodologia, assim como a maioria dos tratados em economia, que lidam com esse nível de abstração.

Por fim, é necessário destacar que a complexidade na gestão de PPDNP é dinâmica e deve agregar outros fatores ou preocupações que tornarão o tema ainda mais complexo. Exemplo disso, vem de autores como Davoudpour, Rezaee e Ashrafi (2012), Vandaele e Decouttere (2013), Jugend et al. (2017), que trazem para o nível de PPDNP questões ligadas a sustentabilidade e produção “verde”, Andersen et al. (2016), que traz a questão da manufatura reconfigurável ou Voss (2012) que propõe a integração do cliente ao processo de gestão do PPDNP.

Referências

- ABBASSI, Mohammad; ASHRAFI, Maryam; TASHNIZI, Ebrahim Sharifi. Selecting balanced portfolios of R&D projects with interdependencies: A Cross-Entropy based methodology. **Technovation**, v. 34, n. 1, p. 54-63, 2014.
- ABRANTES, Rui; FIGUEIREDO, José. Feature based process framework to manage scope in dynamic NPD portfolios. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 5, p. 874-884, 2014.
- ABRANTES, Rui; FIGUEIREDO, José. Resource management process framework for dynamic NPD portfolios. **International Journal of Project Management**, v. 33, n. 6, p. 1274-1288, 2015.
- ANDERSEN, Ann-Louise et al. Reconfigurable Manufacturing—An Enabler for a Production System Portfolio Approach. **Procedia CIRP**, v. 52, p. 139-144, 2016.
- ARCHER, Norm P.; GHASEMZADEH, Fereidoun. An integrated framework for project portfolio selection. **International Journal of Project Management**, v. 17, n. 4, p. 207-216, 1999.
- ARCHER, Norman; GHASEMZADEH, Fereidoun. Project portfolio selection techniques: a review and a suggested integrated approach. 1996.
- ASOSHEH, Abbas; NALCHIGAR, Soroosh; JAMPORAZMEY, Mona. Information technology project evaluation: An integrated data envelopment analysis and balanced scorecard approach. **Expert Systems with Applications**, v. 37, n. 8, p. 5931-5938, 2010.
- AZADEH, Ali; KOKABI, Reza. Z-number DEA: A new possibilistic DEA in the context of Z-numbers. **Advanced Engineering Informatics**, v. 30, n. 3, p. 604-617, 2016.
- BAKER, Norman R.; POUND, William H. R and D project selection: where we stand. **IEEE Transactions on Engineering Management**, n. 4, p. 124-134, 1964.
- BAKER, Norman; FREELAND, James. Recent advances in R&D benefit measurement and project selection methods. **Management science**, v. 21, n. 10, p. 1164-1175, 1975.
- BARCZAK, Gloria; GRIFFIN, Abbie; KAHN, Kenneth B. Perspective: trends and drivers of success in NPD practices: results of the 2003 PDMA best practices study. **Journal of product innovation management**, v. 26, n. 1, p. 3-23, 2009.

BATHALLATH, Sameer; SMEDBERG, Åsa; KJELLIN, Harald. Managing project interdependencies in IT/IS project portfolios: a review of managerial issues. **International journal of information systems and project management**, v. 4, n. 1, p. 67-82, 2016.

BECKER, Gary S. Irrational behavior and economic theory. *Journal of political economy*, v. 70, n. 1, p. 1-13, 1962.

BERINGER, Claus; JONAS, Daniel; KOCK, Alexander. Behavior of internal stakeholders in project portfolio management and its impact on success. **International Journal of Project Management**, v. 31, n. 6, p. 830-846, 2013.

BIEDENBACH, Thomas; MÜLLER, Ralf. Absorptive, innovative and adaptive capabilities and their impact on project and project portfolio performance. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 5, p. 621-635, 2012.

BIEDENBACH, Thomas; MÜLLER, Ralf. Paradigms in project management research: examples from 15 years of IRNOP conferences. **International journal of managing projects in business**, v. 4, n. 1, p. 82-104, 2011.

BIRGISSON, Ingvar Steinn. Project Portfolio Management in New Product Development Organizations Application of accepted PPM theories in practice. 2012. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Civil And Environmental Engineering, Chalmers University Of Technology, Göteborg, 2012.

BLICHFELDT, Bodil Stilling; ESKEROD, Pernille. Project portfolio management—There's more to it than what management enacts. **International Journal of Project Management**, v. 26, n. 4, p. 357-365, 2008.

BLOMQUIST, Tomas; MÜLLER, Ralf. Practices, roles, and responsibilities of middle managers in program and portfolio management. **Project Management Journal**, v. 37, n. 1, p. 52-66, 2006.

BRESCIANI, Stefano; FERRARIS, Alberto; DEL GIUDICE, Manlio. The management of organizational ambidexterity through alliances in a new context of analysis: Internet of Things (IoT) smart city projects. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 331-338, 2018.

CARBONELL, Pilar; RODRIGUEZ ESCUDERO, Ana I. The Effects of Decentralization in Strategy-Making and National Culture on NPD Portfolio Planning. **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, p. 101-116, 2016.

CASTRO, Henrique Gonçalves de et al. Gerenciamento do portfolio de projetos: um estudo exploratório. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 2, p. 283-296, 2010.

CHANG, Ping-Teng; LEE, Jung-Hua. A fuzzy DEA and knapsack formulation integrated model for project selection. **Computers & Operations Research**, v. 39, n. 1, p. 112-125, 2012.

CHANG, S. H.; KAN, C. P.; WANG, M. L. TOC portfolio selection model for NPD projects of the biotechnological industry. In: **Industrial Engineering and Engineering Management (IE&EM), 2010 IEEE 17Th International Conference on**. IEEE, 2010. p. 170-174.

CHAO, Raul O.; KAVADIAS, Stylianos. R&D intensity and the new product development portfolio. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 60, n. 4, p. 664-675, 2013.

CHAO, Raul O.; KAVADIAS, Stylianos; GAIMON, Cheryl. Revenue driven resource allocation: Funding authority, incentives, and new product development portfolio management. **Management Science**, v. 55, n. 9, p. 1556-1569, 2009.

CHEN, Chen-Tung; CHENG, Hui-Ling. A comprehensive model for selecting information system project under fuzzy environment. **International Journal of Project Management**, v. 27, n. 4, p. 389-399, 2009.

CHEN, Hsing Hung et al. Developing new products with knowledge management methods and process development management in a network. **Computers in Industry**, v. 59, n. 2-3, p. 242-253, 2008.

CHEN, Hsing Hung; LEE, Amy HI; TONG, Yunhuan. Prioritization and operations NPD mix in a network with strategic partners under uncertainty. **Expert Systems with Applications**, v. 33, n. 2, p. 337-346, 2007.

CHIANG, Tzu-An; CHE, Z. H. A fuzzy robust evaluation model for selecting and ranking NPD projects using Bayesian belief network and weight-restricted DEA. **Expert Systems with Applications**, v. 37, n. 11, p. 7408-7418, 2010.

CHRISTIANSEN, John K.; VARNES, Claus. From models to practice: decision making at portfolio meetings. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 25, n. 1, p. 87-101, 2008.

CHURCHMAN, C. West; ACKOFF, Russell L. An approximate measure of value. **Journal of the Operations Research Society of America**, v. 2, n. 2, p. 172-187, 1954.

COOPER, R. G. Your NPD portfolio may be harmful to your business's health. **Research Technology Management**, v. 47, n. 1, p. 31-43, 2003.

COOPER, Robert G. How companies are reinventing their idea-to-launch methodologies. **Research-Technology Management**, v. 52, n. 2, p. 47-57, 2009.

COOPER, Robert G. Managing technology development projects. **Research-Technology Management**, v. 49, n. 6, p. 23-31, 2006.

COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J. Maximizing productivity in product innovation. **Research-Technology Management**, v. 51, n. 2, p. 47-58, 2008.

COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J. Overcoming the crunch in resources for new product development. **Research-Technology Management**, v. 46, n. 3, p. 48-58, 2003.

COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Benchmarking best NPD practices—II. **Research-Technology Management**, v. 47, n. 3, p. 50-59, 2004.

COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J.; KLEINSCHMIDT, Elko J. New problems, new solutions: making portfolio management more effective. **Research-Technology Management**, v. 43, n. 2, p. 18-33, 2000.

COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Portfolio management: fundamental to new product success. **The PDMA ToolBook 1 for New Product Development**, v. 9, p. 331-364, 2002.

COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J.; KLEINSCHMIDT, Elko J.. **Portfolio Management for New Products**. 2. ed. New York: Basic Books, 2001a.

COOPER, Robert; EDGETT, Scott; KLEINSCHMIDT, Elko. Portfolio management for new product development: results of an industry practices study. *r&D Management*, v. 31, n. 4, p. 361-380, 2001b.

COOPER, Robert G.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Winning businesses in product development: The critical success factors. **Research-Technology Management**, v. 50, n. 3, p. 52-66, 2007.

COSTANTINO, Francesco; DI GRAVIO, Giulio; NONINO, Fabio. Project selection in project portfolio management: An artificial neural network model based on critical success factors. **International Journal of Project Management**, v. 33, n. 8, p. 1744-1754, 2015.

DAIM, Tugrul; SENER, Neslihan; GALLUZZO, Chris. Linking technology and new product development. In: **2009 42nd Hawaii International Conference on System Sciences**. IEEE, 2009. p. 1-9.

DAVOUDPOUR, Hamid; REZAEI, Sara; ASHRAFI, Maryam. Developing a framework for renewable technology portfolio selection: A case study at a R&D center. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 6, p. 4291-4297, 2012.

DAWIDSON, Ola. Project Portfolio Management-an organising perspective. Chalmers University of Technology, 2006.

DOORASAMY, Mishelle. Product portfolio management for new product development. Problems and Perspectives in **Management**, v. 13, n. 4, p. 102-114, 2015.

EILAT, Harel; GOLANY, Boaz; SHTUB, Avraham. Constructing and evaluating balanced portfolios of R&D projects with interactions: A DEA based methodology. **European journal of operational research**, v. 172, n. 3, p. 1018-1039, 2006.

EILAT, Harel; GOLANY, Boaz; SHTUB, Avraham. R&D project evaluation: An integrated DEA and balanced scorecard approach. **Omega**, v. 36, n. 5, p. 895-912, 2008.

ELING, Katrin; GRIFFIN, Abbie; LANGERAK, Fred. Consistency matters in formally selecting incremental and radical new product ideas for advancement. **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, p. 20-33, 2016.

ENGWALL, Mats; JERBRANT, Anna. The resource allocation syndrome: the prime challenge of multi-project management?. **International journal of project management**, v. 21, n. 6, p. 403-409, 2003.

FAEMS, Dries; VAN LOOY, Bart; DEBACKERE, Koenraad. Interorganizational collaboration and innovation: Toward a portfolio approach. **Journal of product innovation management**, v. 22, n. 3, p. 238-250, 2005.

FERNANDO, Morales Mendoza Luis et al. Selecting the best portfolio alternative from a hybrid multiobjective GA-MCDM approach for New Product Development in the pharmaceutical industry. In: **Computational Intelligence in Multicriteria Decision-Making (MDCM), 2011 IEEE Symposium on. IEEE**, 2011. p. 159-166.

FEYZL, A.; IRANMANESH, H. Using robust portfolio modeling to selecting of New Product Development projects. In: **Industrial Engineering and Engineering Management, 2007 IEEE International Conference on. IEEE**, 2007. p. 979-983.

FLORICEL, Serghei; IBANESCU, Mihai. Using R&D portfolio management to deal with dynamic risk. **R&D Management**, v. 38, n. 5, p. 452-467, 2008.

GHAPANCHI, Amir Hossein et al. A methodology for selecting portfolios of projects with interactions and under uncertainty. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 7, p. 791-803, 2012.

GHASEMZADEH, Fereidoun; ARCHER, Norman P. Project portfolio selection through decision support. **Decision support systems**, v. 29, n. 1, p. 73-88, 2000.

GHASSEMI, Alireza; AMALNICK, M. NPD project portfolio selection using reinvestment strategy in competitive environment. **International Journal of Industrial Engineering Computations**, v. 9, n. 1, p. 47-62, 2018.

GODE, Dhananjay K.; SUNDER, Shyam. Allocative efficiency of markets with zero-intelligence traders: Market as a partial substitute for individual rationality. **Journal of political economy**, v. 101, n. 1, p. 119-137, 1993.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica** – 5ª Ed. Amgh Editora, 2011.

HARTZ, Susanne; JOHN, Jürgen. Contribution of economic evaluation to decision making in early phases of product development: a methodological and empirical review. **International Journal of Technology Assessment in Health Care**, v. 24, n. 4, p. 465-472, 2008.

HEIMONEN, Jesse; KOHTAMÄKI, Marko. Measuring new product and service portfolio advantage. **International Entrepreneurship and Management Journal**, p. 1-12, 2018.

HEISING, Wilderich. The integration of ideation and project portfolio management—A key factor for sustainable success. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 5, p. 582-595, 2012.

HESS, Sidney W. Swinging on the branch of a tree: project selection applications. **Interfaces**, v. 23, n. 6, p. 5-12, 1993.

HUANG, Chi-Cheng; CHU, Pin-Yu; CHIANG, Yu-Hsiu. A fuzzy AHP application in government-sponsored R&D project selection. **Omega**, v. 36, n. 6, p. 1038-1052, 2008.

HUNG, Ling-Chen et al. Using DEA Approach to Develop the Evaluation and Priority Ranking Methodology of NPD Projects. In: **Global Perspective for Competitive Enterprise, Economy and Ecology**. Springer, London, 2009. p. 159-166.

HUTCHISON-KRUPAT, Jeremy; KAVADIAS, Stylianos. Organizational enablers for NPD portfolio selection. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 65, n. 1, p. 59-71, 2018.

HWANGBO, Yun; YANG, Young Seok. A Comparative Analysis of the New Product Development Practices Trends: USA versus KOREAN Companies. **Academy of Entrepreneurship Journal**, v. 19, n. 3, p. 97, 2013.

JAFARZADEH, Hamed; AKBARI, Pouria; ABEDIN, Babak. A methodology for project portfolio selection under criteria prioritisation, uncertainty and projects interdependency—combination of fuzzy QFD and DEA. **Expert Systems with Applications**, 2018.

JOLLY, D. The issue of weightings in technology portfolio management. **Technovation**, v. 23, n. 5, p. 383-391, 2003.

JONAS, Daniel. Empowering project portfolio managers: How management involvement impacts project portfolio management performance. **International Journal of Project Management**, v. 28, n. 8, p. 818-831, 2010.

JUGEND, Daniel et al. Green Product Development and Product Portfolio Management: Empirical Evidence from an Emerging Economy. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 8, p. 1181-1195, 2017.

JUGEND, Daniel et al. Product portfolio management and performance: Evidence from a survey of innovative Brazilian companies. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 11, p. 5095-5100, 2016.

KAISER, Michael G.; EL ARBI, Fedi; AHLEMANN, Frederik. Successful project portfolio management beyond project selection techniques: Understanding the role of structural alignment. **International Journal of Project Management**, v. 33, n. 1, p. 126-139, 2015.

KARASAKAL, Esra; AKER, Pinar. A multicriteria sorting approach based on data envelopment analysis for R&D project selection problem. **Omega**, v. 73, p. 79-92, 2017.

KAVADIAS, Stylianos; CHAO, Raul O. Resource allocation and new product development portfolio management. In: **Handbook of new product development management**. Routledge, 2007. p. 151-180.

KESTER, Linda et al. Exploring portfolio decision-making processes. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. 5, p. 641-661, 2011.

KESTER, Linda; HULTINK, Erik Jan; GRIFFIN, Abbie. An empirical investigation of the antecedents and outcomes of NPD portfolio success. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, n. 6, p. 1199-1213, 2014.

KESTER, Linda; HULTINK, Erik Jan; LAUCHE, Kristina. Portfolio decision-making genres: A case study. **Journal of engineering and technology management**, v. 26, n. 4, p. 327-341, 2009.

KHALILI-DAMGHANI, Kaveh et al. A hybrid fuzzy rule-based multi-criteria framework for sustainable project portfolio selection. **Information Sciences**, v. 220, p. 442-462, 2013.

KILLEN, Catherine P. et al. Advancing project and portfolio management research: Applying strategic management theories. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 5, p. 525-538, 2012.

KILLEN, Catherine P.; HUNT, Robert A. Dynamic capability through project portfolio management in service and manufacturing industries. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 3, n. 1, p. 157-169, 2010.

KILLEN, Catherine P.; HUNT, Robert A. Robust project portfolio management: capability evolution and maturity. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 6, n. 1, p. 131-151, 2013.

KILLEN, Catherine P.; HUNT, Robert A.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Learning investments and organizational capabilities: Case studies on the development of project portfolio management capabilities. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 1, n. 3, p. 334-351, 2008b.

KILLEN, Catherine P.; HUNT, Robert A.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Managing the new product development project portfolio: a review of the literature and empirical evidence. In: **Management of Engineering and Technology, Portland International Center for. IEEE, 2007**. p. 1864-1874.

KILLEN, Catherine P.; HUNT, Robert A.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Project portfolio management for product innovation. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 25, n. 1, p. 24-38, 2008a.

KOLISCH, Rainer; MEYER, Konrad; MOHR, Roland. Maximizing R&D portfolio value. **Research-Technology Management**, v. 48, n. 3, p. 33-39, 2005.

KUMAR, Ram; AJJAN, Haya; NIU, Yuan. Information technology portfolio management: literature review, framework, and research issues. **Information Resources Management Journal (IRMJ)**, v. 21, n. 3, p. 64-87, 2008.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A, 1997.

LANGENBERG, Kerstin U.; SEIFERT, Ralf W.; TANCRES, Jean-Sébastien. Aligning supply chain portfolios with product portfolios. **International Journal of Production Economics**, v. 135, n. 1, p. 500-513, 2012.

LE, J. Portfolio management for projects. In: **Engineering Management Conference, 2004. Proceedings**. 2004 IEEE International. IEEE, 2004. p. 1013-1017.

LECHLER, Thomas G.; THOMAS, Janice L. Examining new product development project termination decision quality at the portfolio level: Consequences of dysfunctional executive advocacy. **International Journal of Project Management**, v. 33, n. 7, p. 1452-1463, 2015.

LECHLER, Thomas; TEICHERT, Thorsten. The Hidden Risks of Structural NPD Portfolio Inconsistencies: Experiences from an International Joint Venture. In: **Technology Management for the Global Future, 2006. PICMET 2006**. IEEE, 2006. p. 2661-2669.

LEE, Cheolhaeng; CHO, Keuntae. Proposing a portfolio model for performance management of Korea's Health Technology R&D Programme using DEA and MPI: a

translational research case. **Asian Journal of Technology Innovation**, v. 23, n. 1, p. 20-34, 2015.

LIN, Ching-Torng; YANG, Yuan-Shan. A linguistic approach to measuring the attractiveness of new products in portfolio selection. **Group Decision and Negotiation**, v. 24, n. 1, p. 145-169, 2015.

LIU, Chun-Chu. A study for allocating resources to research and development programs by integrated fuzzy DEA and fuzzy AHP. **Scientific Research and Essays**, v. 6, n. 19, p. 3973-3978, 2011.

LOCH, Christoph H.; KAVADIAS, Stylianos. Dynamic portfolio selection of NPD programs using marginal returns. **Management Science**, v. 48, n. 10, p. 1227-1241, 2002.

LOOS, M. J.; MIGUEL, P. A. C. Product portfolio management practices based on the PDMA survey: A diagnostic in a textile company. **Espacios**, 2012.

MARTINSUO, Miia. Project portfolio management in practice and in context. **International Journal of Project Management**, v. 31, n. 6, p. 794-803, 2013.

MARTINSUO, Miia; LEHTONEN, Päivi. Role of single-project management in achieving portfolio management efficiency. **International journal of project management**, v. 25, n. 1, p. 56-65, 2007.

MAVROTAS, George; DIAKOULAKI, Danae; KOURENTZIS, Athanasios. Selection among ranked projects under segmentation, policy and logical constraints. **European Journal of Operational Research**, v. 187, n. 1, p. 177-192, 2008.

MCNALLY, Regina C. et al. Exploring new product portfolio management decisions: The role of managers' dispositional traits. **Industrial Marketing Management**, v. 38, n. 1, p. 127-143, 2009.

MCNALLY, Regina C.; DURMUŞOĞLU, Serdar S.; CALANTONE, Roger J. New product portfolio management decisions: antecedents and consequences. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. 2, p. 245-261, 2013.

MESKENDAHL, Sascha. The influence of business strategy on project portfolio management and its success—A conceptual framework. **International Journal of Project Management**, v. 28, n. 8, p. 807-817, 2010.

MIGUEL, Paulo A. Cauchick et al. Implementação da gestão de portfólio de novos produtos: um estudo de caso. **Produção**, v. 18, n. 2, p. 388-404, 2008.

MOTTLEY, C. M.; NEWTON, R. D. The selection of projects for industrial research. **Operations Research**, v. 7, n. 6, p. 740-751, 1959.

MÜLLER, Ralf; MARTINSUO, Miia; BLOMQUIST, Tomas. Project portfolio control and portfolio management performance in different contexts. **Project management journal**, v. 39, n. 3, p. 28-42, 2008.

NASCIMENTO, Paulo Tromboni de Souza. Portfolio generation goes beyond project selection: interdependencies must drive new alternatives creation. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 1, p. 13-22, 2013.

NGQULUNGA, Bonginkosi; WALWYN, David. Efficient Project Portfolio Management: Avoiding Value Destruction by Promoting Social Returns on R&D. In: **2018 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)**. IEEE, 2018. p. 1-10.

O'DWYER, Clare; SWEENEY, Breda; CORMICAN, Kathryn. Embracing Paradox and Conflict: Towards a Conceptual Model to drive Project Portfolio Ambidexterity. **Procedia computer science**, v. 121, p. 600-608, 2017.

OH, Jeongsu; YANG, Jeongsam; LEE, Sungjoo. Managing uncertainty to improve decision-making in NPD portfolio management with a fuzzy expert system. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 10, p. 9868-9885, 2012.

OLIVEIRA, Maicon G.; ROZENFELD, Henrique. Integrating technology roadmapping and portfolio management at the front-end of new product development. **Technological forecasting and social change**, v. 77, n. 8, p. 1339-1354, 2010.

OLSSON, Rolf. Risk management in a multi-project environment: An approach to manage portfolio risks. **International journal of quality & reliability management**, v. 25, n. 1, p. 60-71, 2008.

PATANAKUL, Peerasit; MILOSEVIC, Dragan. A competency model for effectiveness in managing multiple projects. **The Journal of High Technology Management Research**, v. 18, n. 2, p. 118-131, 2008.

PATANAKUL, Peerasit; MILOSEVIC, Dragan. Assigning new product projects to multiple-project managers: What market leaders do. **The Journal of High Technology Management Research**, v. 17, n. 1, p. 53-69, 2006.

PATANAKUL, Peerasit; MILOSEVIC, Dragan. The effectiveness in managing a group of multiple projects: Factors of influence and measurement criteria. **International Journal of Project Management**, v. 27, n. 3, p. 216-233, 2009.

PEREZ-ESCOBEDO, José L.; AZZARO-PANTEL, Catherine; PIBOULEAU, Luc. Multiobjective strategies for New Product Development in the pharmaceutical industry. **Computers & Chemical Engineering**, v. 37, p. 278-296, 2012.

PERKS, Helen. Inter-functional Integration and Industrial New Product Portfolio Decision Making: Exploring and Articulating the Linkages. **Creativity and Innovation Management**, v. 16, n. 2, p. 152-164, 2007.

PETERS, Lois S. Rejoinders to “establishing an NPD best practices framework”. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 2, p. 117-127, 2006.

PETIT, Yvan. Project portfolios in dynamic environments: Organizing for uncertainty. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 5, p. 539-553, 2012.

PMBOK, GUIA. Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos (guia pmbok®). em português. **Project Management Institute, Inc. EUA**. Versão em Pdf para associado PMI, 2008.

RAD, Farzad Haghighi; ROWZAN, Seyed Mojtaba. Designing a hybrid system dynamic model for analyzing the impact of strategic alignment on project portfolio selection. **Simulation Modelling Practice and Theory**, v. 89, p. 175-194, 2018.

RELICH, Marcin; PAWLEWSKI, Pawel. A fuzzy weighted average approach for selecting portfolio of new product development projects. **Neurocomputing**, v. 231, p. 19-27, 2017.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006. 542p

SALOMO, Sören; TALKE, Katrin; STRECKER, Nanja. Innovation field orientation and its effect on innovativeness and firm performance. **Journal of product innovation management**, v. 25, n. 6, p. 560-576, 2008.

SCHIFFELS, Sebastian; FLIEDNER, Thomas; KOLISCH, Rainer. Human behavior in project portfolio selection: Insights from an experimental study. **Decision Sciences**, v. 49, n. 6, p. 1061-1087, 2018.

SCHUH, G.; RIESENER, M.; MATTERN, C. Approach to evaluate complexity in new product development projects. **International Journal of Design & Nature and Ecodynamics**, v. 11, n. 4, p. 573-583, 2016.

SCHULTZ, Carsten; SALOMO, Søren; TALKE, Katrin. Measuring new product portfolio innovativeness: How differences in scale width and evaluator perspectives affect its relationship with performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, p. 93-109, 2013.

SeBoK - ADCOCK, R. D. et al. **Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)** v. 1.3. 1. BKCASE, Hoboken, 2014.

SHANE, Scott A.; ULRICH, Karl T. 50th anniversary article: Technological innovation, product development, and entrepreneurship in management science. **Management Science**, v. 50, n. 2, p. 133-144, 2004.

SOARES FIGUEIREDO, Paulo; LOIOLA, Elisabeth. Enhancing new product development (NPD) portfolio performance by shaping the development funnel. **Journal of technology management & innovation**, v. 7, n. 4, p. 20-35, 2012.

SOWLATI, Taraneh; PARADI, Joseph C.; SULD, C. Information systems project prioritization using data envelopment analysis. **Mathematical and Computer Modelling**, v. 41, n. 11-12, p. 1279-1298, 2005.

SWINK, Morgan; TALLURI, Srinivas; PANDEJPONG, Temyos. Faster, better, cheaper: A study of NPD project efficiency and performance tradeoffs. **Journal of Operations Management**, v. 24, n. 5, p. 542-562, 2006.

TELLER, Juliane et al. Formalization of project portfolio management: The moderating role of project portfolio complexity. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 5, p. 596-607, 2012.

UNGER, Barbara Natalie et al. Enforcing strategic fit of project portfolios by project termination: An empirical study on senior management involvement. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 6, p. 675-685, 2012.

UNGER, Barbara Natalie; GEMÜNDEN, Hans Georg; AUBRY, Monique. The three roles of a project portfolio management office: Their impact on portfolio management execution and success. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 5, p. 608-620, 2012.

VAN GERVE, Alan D.; STEYN, Jasper L. Prevalence and success of portfolio management systems in south african new product development companies. In: **AFRICON 2007. IEEE**, 2007. p. 1-7.

VANDAELE, Nico J.; DECOUTTERE, Catherine J. Sustainable R&D portfolio assessment. **Decision Support Systems**, v. 54, n. 4, p. 1521-1532, 2013.

VERMA, Devesh; MISHRA, Anant; SINHA, Kingshuk 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**, v. 29, n. 5, p. 462-476, 2011.

VERMA, Devesh; SINHA, Kingshuk K. Toward a theory of project interdependencies in high tech R&D environments. **Journal of Operations Management**, v. 20, n. 5, p. 451-468, 2002.

VITNER, Gad; ROZENES, Shai; SPRAGGETT, Stuart. Using data envelope analysis to compare project efficiency in a multi-project environment. **International Journal of project management**, v. 24, n. 4, p. 323-329, 2006.

VOSS, Martin. Impact of customer integration on project portfolio management and its success—Developing a conceptual framework. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 5, p. 567-581, 2012.

WEI, Chiu-Chi; CHANG, Houn-Wen. A new approach for selecting portfolio of new product development projects. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 1, p. 429-434, 2011.

WEISSENBERGER-EIBL, Marion A.; TEUFEL, Benjamin. Organizational politics in new product development project selection: a review of the current literature. **European Journal of Innovation Management**, v. 14, n. 1, p. 51-73, 2011.

YANG, Ying; XU, Dong-Ling. A methodology for assessing the effect of portfolio management on NPD performance based on Bayesian network scenarios. **Expert Systems**, v. 34, n. 2, p. e12186, 2017.

YOUNG, Michael; CONBOY, Kieran. Contemporary project portfolio management: Reflections on the development of an Australian Competency Standard for Project Portfolio Management. **International Journal of Project Management**, v. 31, n. 8, p. 1089-1100, 2013.

ZAPATA, Juan Camilo; VARMA, Vishal A.; REKLAITIS, Gintaras V. Impact of tactical and operational policies in the selection of a new product portfolio. **Computers & Chemical Engineering**, v. 32, n. 1-2, p. 307-319, 2008.

ZIKA-VIKTORSSON, Annika; SUNDSTRÖM, Per; ENGWALL, Mats. Project overload: An exploratory study of work and management in multi-project settings. **International Journal of Project Management**, v. 24, n. 5, p. 385-394, 2006.