http://win10.io

BIBLIOTECA CENTRAL
PUCPR
BC

CLEBER DE ALMEIDA

UMA ABORDAGEM PARA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS MULTICRITERIAIS PARA SELEÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE PORTFÓLIO DE PROJETOS DE TI

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Informática

Curitiba
2013

http://win10.io

BIBLIOTECA CENTRAL PUCPR BC

CLEBER DE ALMEIDA

UMA ABORDAGEM PARA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS MULTICRITERIAIS PARA SELEÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE PORTFÓLIO DE PROJETOS DE TI

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Informática.

Área de concentração: Engenharia de Software

Orientadora: Profª. Drª Sheila Reinehr

DIS 004 A447a 2013 ex 3

Curitiba
2013

http://win10.io

Almeida, Cleber de
A447a Uma abordagem para aplicação de técnicas multicriteriais para seleção e
2013 priorização de portfólio de projetos de TI / Cleber de Almeida ; orientadora,
Sheila Reinehr. – 2013.
xvi, 112 p. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
Curitiba, 2013
Bibliografia: f. 98-112

1. Informática. 2. Processo decisório por critério múltiplo. 3. Tecnologia da Informação - Projetos. I. Reinehr, Sheila dos Santos. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada. III. Título.

CDD 20. ed. – 004

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central

Biblioteca Central
Uma abordagem para aplicação de técnicas
Ac. 309310 - R. 949694 Ex. 1
Doação - PPGIA
Nf.: 27/02/2014

http://win10.io

Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Programa de Pós-Graduação em Informática

PUCPR
GRUPO MARISTA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 18/2013

Aos 17 dias do mês de Setembro de 2013 realizou-se a sessão pública de Defesa da Dissertação **"Uma Abordagem para Aplicação de Técnicas Multicriteriais para Seleção e Priorização de Portfólio de Projetos de TI"** apresentado pelo aluno **Cleber de Almeida**, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Informática, perante uma Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Profª. Drª. Sheila Reinehr PUCPR (Orientador)	(assinatura)	APROVADO (Aprov/Reprov)
Profª. Drª. Andreia Malucelli PUCPR	(assinatura)	APROVADO (Aprov/Reprov)
Prof. Dr. Edson Emílio Scalabrin PUCPR	(assinatura)	Aprovado (Aprov/Reprov)
Prof. Dr. Luiz Marcio Spinosa PUCPR/PPGTU	(assinatura)	APROVADO (Aprov/Reprov)

Conforme as normas regimentais do PPGIa e da PUCPR, o trabalho apresentado foi considerado APROVADO (*aprovado/reprovado*), segundo avaliação da maioria dos membros desta Banca Examinadora. Este resultado está condicionado ao cumprimento integral das solicitações da Banca Examinadora registradas no Livro de Defesas do programa.

Prof. Dr. Mauro Sérgio Pereira Fonseca
Diretor do Programa de Pós-Graduação em Informática

PPGIa PUCPR

Rua Imaculada Conceição, 1155 - Prado Velho - CEP 80215-901 - Curitiba - Paraná - Brasil
Tel.: (41) 3271-1693 - fax: (41) 3271-2121 - www.ppgia.pucpr.br

http://win10.io

AGRADECIMENTOS

A todos os familiares e amigos que torceram pelo sucesso deste projeto.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa de Engenharia de Software (GPES) pela colaboração durante a fase de desenvolvimento desta pesquisa.

Especialmente a Orientadora Profª Drª Sheila Reinehr e a Profª Andreia Malucelli, pela confiança, dedicação e atenção durante as reuniões de orientação.

http://win10.io

DEDICATÓRIAS

Dedico esta conquista a minha esposa Eliana e aos meus filhos Junior e Leticia, que várias vezes foram privados de alguns momentos familiares em virtude deste trabalho, mas nunca deixaram de me incentivar.

http://win10.io

RESUMO

Diversos setores da economia vêm desenvolvendo uma dependência dos serviços de Tecnologia da Informação (TI) para que possam executar suas atividades rotineiras. Essa necessidade do uso de sistemas computacionais faz com que a demanda por estes serviços cresça, exigindo das empresas maior rigor nos processos de seleção de projetos de TI para se manterem competitivas no mercado. Esta necessidade cada vez maior de integração da área de TI tem como reflexo uma quantidade de projetos candidatos à execução normalmente maior que a capacidade de execução das empresas, gerando para as organizações uma preocupação na fase de seleção e priorização do seu portfólio de TI. A importância que a priorização do portfólio tem ganhado dentro das empresas, tem alavancado inúmeras pesquisas baseadas em diversos métodos, que buscam auxiliar os gestores nos processos de seleção e priorização do portfólio dentro das organizações. Com base neste cenário, está sendo proposto um método para apoiar o processo de seleção e priorização de portfólio de projetos de TI, baseado no método multicritérios ELECTRE e em critérios de seleção de projetos de TI definidos a partir de uma revisão sistemática da literatura. Os critérios selecionados da literatura foram mapeados com o auxílio da Grounded Theory. O método proposto foi avaliado por meio de um experimento realizado com duas organizações: uma empresa da área de cooperativismo e outra empresa do setor de celulose. O método mostrou-se adequado em ambos os cenários de aplicação.

Palavras-chaves: Seleção de Portfólio de Projetos de TI, Métodos Multicritérios, ELECTRE.

http://win10.io

ABSTRACT

Several areas are developing a dependency from Information Technology (IT) services that can help them to proceed their daily activities. This need for even more complex computer systems leads to a growing demand for such services, demanding more rigorous acquisition processes in order to keep the organizations more competitive in the market. This growing need for IT services has an impact on the amount of projects to be performed by the IT area of the company. Almost all the time the amount of requested projects is far superior to the resources available to develop them. This leads to a great concern about how to select and prioritize its IT portfolio. The importance that the portfolio prioritization has gained in the organizations has leveraged several research projects based on many different methods that aims at helping managers on their daily selection and prioritization activities. Based on this scenario, a method was proposed to support IT project selection and prioritization. The method is based on the multi-criteria method called ELECTRE and on the specific selection criteria defined from a systematic literature review. The criteria selected on the literature was mapped into categories using the Grounded Theory. The proposed method was then assessed through an experiment developed into two companies: a cooperative and a cellulose industry. The method showed itself as being appropriated for both application scenarios.

Key-Words: IT Projects Portfolio Selection, Multi criteria methods, ELECTRE.

http://win10.io

SUMÁRIO

RESUMO VI

ABSTRACT VII

LISTA DE FIGURAS X

LISTA DE QUADROS XI

LISTA DE TABELAS XII

LISTA DE EQUAÇÕES XIII

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS XIV

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO 1

1.1 MOTIVAÇÃO 2
1.2 OBJETIVOS 5
1.3 DELIMITAÇÃO DE ESCOPO 6
1.4 PROCESSO DE TRABALHO 6
1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO 6
1.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO 7

CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA 8

2.1 GERÊNCIA DE PROJETOS E PROGRAMAS 8
2.2 PORTFÓLIO E GESTÃO DE PORTFÓLIO DE PROJETOS 10
2.2.1 Gestão de portfólio 12
2.2.2 Avaliação, seleção e priorização de projetos. 15
2.3 MÉTODOS MULTICRITÉRIOS PARA APOIO A DECISÃO 18
2.3.1 Método ELECTRE 20
2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO 25

CAPÍTULO 3 - ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA 26

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA 27
3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA 30
3.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO 35

CAPÍTULO 4 - DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 36

4.1 ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA 37
4.2 DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS 38

http://win10.io

4.2.1 Condução da revisão sistemática da literatura **39**
4.2.2 Análise dos resultados da revisão sistemática **45**
4.3 IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS 67
4.4 SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS COM BASE EM MULTICRITÉRIOS 68
4.5 DECISÃO 70
4.6 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE 71
4.7 PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS 72
4.8 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO 73
CAPÍTULO 5 - APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO 74
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DO EXPERIMENTO 74
5.2 EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO 76
5.3 CONCLUSÃO DA EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO 91
5.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO 94
CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS 95
6.1 CONCLUSÕES 95
6.2 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA 96
6.3 PESQUISAS FUTURAS 97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 98

http://win10.io

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2-1. COMPOSIÇÃO DE UM PROGRAMA (GESTÃO TI, 2011). 10
FIGURA 2-2. PORTFÓLIO DE PROJETOS (PMI, 2006). 11
FIGURA 3-1 ETAPA DE EXECUÇÃO DA PESQUISA 30
FIGURA 4-1. FLUXO DE ATIVIDADES DO MÉTODO DE SELEÇÃO DE PROJETOS. 37
FIGURA 4-2 REDE FORMADA PELOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PROJETOS INOVADORES. 62
FIGURA 4-3 REDE FORMADA PELOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PROJETOS NOVOS. 63
FIGURA 4-4 REDE FORMADA PELOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PROJETOS OPERACIONAIS. 64
FIGURA 5-1 TELA DO SASPTI CONTENDO A SELEÇÃO DOS CRITÉRIOS PELO DECISOR DA EMPRESA A. 79
FIGURA 5-2 TELA INICIAL DO SISTEMA COM OS DADOS DA EMPRESA A. 80
FIGURA 5-3 MATRIZ DE CONCORDÂNCIA EMPRESA A. 81
FIGURA 5-4 MATRIZ DE DISCORDÂNCIA EMPRESA A. 81
FIGURA 5-5 RESULTADO DA SELEÇÃO DOS PROJETOS DE TI DA EMPRESA A. 82
FIGURA 5-6 TELA DO SASPTI CONTENDO A SELEÇÃO DOS CRITÉRIOS PELO DECISOR DA EMPRESA B. 86
FIGURA 5-7 TELA DO SASPTI COM OS DADOS DA EMPRESA B. 87
FIGURA 5-8 MATRIZ DE CONCORDÂNCIA EMPRESA B. 88
FIGURA 5-9 MATRIZ DE DISCORDÂNCIA EMPRESA B. 88
FIGURA 5-10 RESULTADO DA SELEÇÃO DE PROJETOS DE TI DA EMPRESA B. 89
FIGURA 5-11 RESULTADOS DA SELEÇÃO DOS PROJETOS DE TI DA EMPRESA B, COM ALTERAÇÃO DOS LIMITES DE CONCORDÂNCIA E DISCORDÂNCIA 90

http://win10.io

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2-1. RESULTADOS ESPERADOS NA GESTÃO PROJETOS/PORTFÓLIO (NETO, 2010) 14
QUADRO 2-2. PROBLEMÁTICA EM FUNÇÃO DO TIPO DE PROBLEMA (GOMES ET AL., 2004) 19
QUADRO 4-1 PROCEDIMENTOS PARA ESTRUTURAR O PROBLEMA. 38
QUADRO 4-2 PROCEDIMENTOS PARA DEFINIR CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS 39
QUADRO 4-3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA. 41
QUADRO 4-4. DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PROJETOS INOVADORES 47
QUADRO 4-5. CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE PROJETOS INOVADORES AGRUPADOS POR OBJETIVOS SIMILARES. 49
QUADRO 4-6. DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PROJETOS NOVOS. 52
QUADRO 4-7. CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE PROJETOS NOVOS AGRUPADOS EM FUNÇÃO DE OBJETIVOS 56
QUADRO 4-8. DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PROJETOS OPERACIONAIS 58
QUADRO 4-9. CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE PROJETOS OPERACIONAIS AGRUPADOS EM FUNÇÃO DE OBJETIVOS. 60
QUADRO 4-10 PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAR AS ALTERNATIVAS 68
QUADRO 4-11 PROCEDIMENTOS PARA SELECIONAR AS ALTERNATIVAS COM BASE EM MULTICRITÉRIOS 70
QUADRO 4-12 PROCEDIMENTO DA FASE DE DECISÃO 70
QUADRO 4-13 PROCEDIMENTOS PARA REALIZAR ANÁLISE DE SENSIBILIDADE 72
QUADRO 4-14 PROCEDIMENTOS PARA PRIORIZAR AS ALTERNATIVAS 72

http://win10.io

LISTA DE TABELAS

TABELA 2-1.ATRIBUIÇÃO DE PESOS AOS CRITÉRIOS, ADAPTADO DE (HELMANN E MARÇAL, 2007) 22
TABELA 2-2. NORMALIZAÇÃO DOS CRITÉRIOS E PESOS DAS ALTERNATIVAS, ADAPTADO DE (HELMANN E MARÇAL, 2007) 22
TABELA 2-3.MARIZ DE CONCORDÂNCIA. 23
TABELA 2-4. MATRIZ DE DISCORDÂNCIA. 24
TABELA 2-5. SELEÇÃO DAS MELHORES ALTERNATIVAS. 24
TABELA 4-1. RESULTADOS OBTIDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA 40
TABELA 4-2 CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA SELEÇÃO DE PROJETOS INOVADORES. 47
TABELA 4-3 RELAÇÃO FINAL DE CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA SELEÇÃO DE PROJETOS INOVADORES. 50
TABELA 4-4 CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA SELEÇÃO DE PROJETOS NOVOS. 51
TABELA 4-5 RELAÇÃO FINAL DE CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA SELEÇÃO DE PROJETOS NOVOS. 56
TABELA 4-6 CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA SELEÇÃO DE PROJETOS OPERACIONAIS. 58
TABELA 4-7 RELAÇÃO FINAL DE CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA SELEÇÃO DE PROJETOS OPERACIONAIS. 61
TABELA 4-8 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PROJETOS INOVADORES AGRUPADOS POR CATEGORIAS E POR FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO PELOS AUTORES. 65
TABELA 4-9 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PROJETOS NOVOS AGRUPADOS POR CATEGORIAS E POR FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO PELOS AUTORES. 66
TABELA 4-10 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PROJETOS OPERACIONAIS AGRUPADOS POR CATEGORIAS E POR FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO PELOS AUTORES 66
TABELA 4-11 ESCALA DE AVALIAÇÃO DE CRITÉRIOS QUANTITATIVOS. 69
TABELA 4-12 ESCALA DE AVALIAÇÃO DE CRITÉRIOS QUALITATIVOS 69
TABELA 5-1 DESCRIÇÃO DOS PROJETOS DA EMPRESA A 77
TABELA 5-2 DESCRIÇÃO DOS PROJETOS DA EMPRESA B 84
TABELA 5-3 PROJETO DA EMPRESA A ORDENADOS POR PRIORIDADE SEGUNDO A VISÃO INICIAL DO DECISOR. 92
TABELA 5-4 PROJETO DA EMPRESA B ORDENADOS POR PRIORIDADE SEGUNDO A VISÃO INICIAL DO DECISOR. 92

http://win10.io

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 2-1. CÁLCULO DOS ÍNDICES DE CONCORDÂNCIA, ADAPTADO DE (HELMANN E MARÇAL, 2007). 23
EQUAÇÃO 2-2. PESOS NORMALIZADOS. 23
EQUAÇÃO 2-3. CÁLCULO DOS ÍNDICES DE DISCORDÂNCIA. 24

http://win10.io

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PMI	Project Management Institute
TI	Tecnologia da Informação
MAUT	Multi Attribute Utility Theory
ELECTRE	Elimination et Choix Traduisant la Ré
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PROMETHEE	Preference Ranking Organization Method for Enrichment
Evaluation	
AHP	Analytic Hierarchy Process
ABES	Associação Brasileira das Empresas de Software
IDC	International Data Corporation
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
ISO/IEC	International Standards Organization
NBR	Norma Brasileira
ROI	Return On Investment

http://win10.io

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico e a rápida evolução no setor de Tecnologia da Informação (TI) fazem com que as empresas busquem um constante desenvolvimento dos seus recursos tecnológicos, adequando suas estratégias e produtos para que possam atender às necessidades de mercado e se manterem competitivas (CETI, 2011). Esse alinhamento estratégico exige que as empresas dediquem uma atenção especial à fase de seleção dos seus projetos do portfólio de TI, visando sempre vantagem competitiva e alinhamento dos projetos aos diversos cenários que estão atrelados ao setor, que podem influenciar diretamente no desempenho desses projetos, como: fatores econômicos, fatores sociais, aspectos ambientais, adequação a legislação.

Dentro deste contexto a seleção adequada de projetos consiste em uma ferramenta essencial para proporcionar vantagens competitivas às organizações, em um cenário globalizado.

Pesquisa realizada pelo instituto Gartner aponta que o Brasil é uma das regiões com maior potencial de crescimento dos serviços de TI, registrando taxa de crescimento anual de 11%. Na América Latina, esse mercado aumenta 5% ao ano e deverá chegar em 2014 com negócios da ordem de 44,4 bilhões de dólares. Desse total, o Brasil contribuirá com cerca de 50% (CETI, 2011).

Este aquecimento do mercado nacional de TI faz com as empresas tenham uma ampla disponibilidade de projetos para execução, porém estes projetos normalmente são em quantidade maior que a capacidade operacional das empresas (KERZNER, 2002). A escolha desses projetos que serão executados, em detrimento a outros que deverão ser descartados, tem tornado cada vez mais complexa a função dos gestores no que se refere à seleção e priorização de projetos de TI.

A seleção de projetos se torna uma tarefa complexa, pois em sua definição muitos aspectos precisam ser considerados. Existem dentro de uma organização grupos de interesses diversos, setores internos disputando prioridades e aspectos externos ao contexto que podem afetar esta escolha. Todos estes fatores geram

http://win10.io

conflitos e exigem dos gestores cautela para realizar uma seleção adequada dos projetos no setor de tecnologia da empresa.

A fase de seleção de projetos deve determinar quais projetos satisfazem os objetivos declarados da organização de uma maneira desejável, a partir das propostas de novos projetos e dos projetos em andamento, sem exceder os recursos disponíveis ou violar outras restrições (ARCHER e GHASEMZADEH, 1999). O elevado número de projetos dentro de uma organização faz com que eles disputem entre si por recursos e prioridade de execução, visto que a quantidade de recursos em uma organização geralmente é menor que sua capacidade de execução de projetos. Esta característica de multiplicidade de projetos é um problema inerente na seleção de projetos do portfólio de TI, aumentando de forma considerável a complexidade do processo de seleção para que o portfólio fique aderente às necessidades da organização (DUARTE, 2007).

Percebe-se a importância e a necessidade de uma política rigorosa de seleção de projetos. Porém, a implantação deste processo não é uma atividade trivial, pois envolve diversos aspectos conflitantes como: disponibilidade de recursos, tecnologias, visão dos gestores, prazos, legislação vigente, estimativa de retorno do investimento, etc. Todos estes fatores tornam a tomada de decisão do gestor uma tarefa árdua e que deve manter seu foco na estratégia de negócios sem deixar de observar a filosofia de trabalho da organização (NETO, 2010).

Para auxiliar os gestores no processo de tomada de decisão para seleção de projetos, várias técnicas são utilizadas e testadas em cenários distintos. Entre as técnicas de apoio à decisão que podem ser aplicadas ao problema de seleção de projetos estão os métodos multicritérios de apoio à decisão que serão abordados de forma mais ampla no Capítulo 2 desta dissertação.

1.1 Motivação

Cada vez mais se percebe a importância da seleção dos projetos no setor de TI das empresas, para que este se encontre totalmente alinhado às estratégias de negócios da organização.

Uma seleção realizada de forma displicente pode inserir neste cenário projetos que não contemplem as reais necessidades da organização e desta forma causar prejuízos financeiros, desperdício de tempo e recursos, além de colocar em dúvida a credibilidade da equipe e da própria organização.

http://win10.io

A seleção de projetos de TI adequados consiste em uma atividade chave para proporcionar a aquisição de vantagens competitivas para as organizações. Não raro, porém, envolve grupos de interesses, gerando conflitos, ou até mesmo a competição entre setores organizacionais. Neste contexto, o responsável pela decisão deve determinar quais novas propostas serão executadas, quais projetos em andamento serão continuados e qual nível de recursos estará disponível para os projetos a serem executados em determinado ciclo (DUARTE, 2007). Estas decisões incluem também a descontinuidade de projetos que não contribuem para os objetivos da organização.

A escassez de recursos para gestão dos inúmeros projetos que são apresentados às empresas tornam a fase de seleção uma tarefa importante para que sejam priorizados projetos dentro da realidade orçamentária da empresa, visando dessa forma maximizar custos e reduzir os riscos dentro dos projetos (COOPER et al., 2001).

Devido à complexidade encontrada na fase de seleção do portfólio de projetos, face aos inúmeros interesses envolvidos no processo, se faz necessário que o gestor possua instrumentos de apoio que possam nortear sua decisão. Várias são as técnicas de apoio à decisão que vêm sendo pesquisadas para que se possa tornar este processo menos custoso.

Entre essas técnicas pode-se citar alguns métodos considerados tradicionais (KILLEN et al. , 2007), tais como:

a) métodos financeiros, como Payback e retorno sobre o investimento;
b) métodos de estratégia empresarial, por exemplo estratégia top-down para atribuição de recursos;
c) modelos de scoring como a abordagem de Balanced Scorecard;
d) listas de verificação, tais como restrições ou limitações de requisitos;
e) mapas de portfólio, que são gráficos de bolha, grades ou matrizes de portfólio.

Pode-se citar também os métodos de apoio à decisão baseados em multicritérios, que podem ser utilizados para apoiar os problemas de seleção de projetos. Estes métodos são oriundos de escolas que possuem diferentes abordagens.

Entre esses métodos pode-se destacar o MAUT (*Multiatribute Utility Theory)* , oriundo da escola americana e fundamentado na teoria de utilidade multiatributo,

http://win10.io

que é considerado um dos métodos multicritérios mais consolidado e documentado, por isso mesmo o mais utilizado. Outro método é o ELECTRE I (*Elimination et Choix Traduisant la Réalité*) que constrói relações de classificação baseadas em índices de concordância e discordância, que compõem uma abordagem adotada pela escola francesa (GOMES et al. , 2004).

Diversos trabalhos versando sobre a aplicação de métodos multicritérios como apoio à tomada de decisão foram encontrados. Alguns deles referenciados neste trabalho são: Gomes et al., 2004; Duarte, 2007; Helmann e Marçal, 2007; Ramos, 2010, porém são aplicados de forma isolada ou em contexto distintos ao da área de seleção de portfólio de projetos de TI, atendendo desta forma as necessidades do ambiente pesquisado.

Apesar de existirem trabalhos que contribuem de forma significativa para direcionar o uso de métodos multicritérios em problema de tomada de decisão, durante a revisão bibliográfica nenhum foi encontrado voltado especificamente para a abordagem adotada neste trabalho.

Inúmeras pesquisas são desenvolvidas e técnicas aplicadas no sentido de apoiar a tomada de decisão. Coffin e Taylor III (1996) utilizam um método baseado em lógica *fuzzy* para seleção de portfólio de projetos de P&D. Já Ghasemzadeh e Iyogun (1999) desenvolveram um modelo de seleção de portfólio para projetos independentes baseado em programação linear. Bradi e Davis (2001) aplicaram o modelo de *Goal Programming* para seleção de projetos independentes.

Alguns trabalhos desenvolvidos no setor de produção e serviços embasam suas pesquisas utilizando métodos multicritérios de diversas abordagens. Duarte (2006) utilizou o método PROMETHEE II para priorização de projetos em P&D. Neiva (2006) elaborou um modelo para seleção de software *E-Procurement* com base no método MAUT, que apresentou resultados satisfatórios segundo a autora. Helmann e Marçal (2007) aplicaram o método ELECTRE na seleção de equipamentos com criticidade para manutenção.

Em trabalhos mais recentes destaca-se o uso de técnicas como AHP, utilizada por Ramos (2010) para priorização de portfólio de projetos de investimento. O MAUT. Considerado um dos métodos precursores das técnicas de apoio multicritérios, ainda vem sendo utilizado em pesquisas recentes, como fizeram Gomes et al. (2011) utilizando o método em um processo de seleção de ferramenta para um projeto de *Business Intelligence* (BI) em uma empresa do setor financeiro.

http://win10.io

Pode-se perceber que a maioria dos trabalhos envolvendo pesquisas com métodos multicritérios foram aplicados em cenários envolvendo processos de P&D, setor financeiro, na indústria petrolífera e em problemas envolvendo manutenção de equipamentos em geral, não tendo sido possível observar trabalhos aplicados ao setor de seleção de portfólio de projetos de TI, isso em virtude da área de atuação dos pesquisadores.

Pesquisa sobre o Mercado Brasileiro de TI, realizada pelo IDC em 2012, aponta que o Brasil fechou 2012 com crescimento de 10,8%, o que representa praticamente o dobro do aumento médio mundial que foi de 5,9% e com uma projeção de crescimento de 14,4% em 2013 (COMPUTERWORLD, 2013). Esta expectativa de crescimento traz consigo um maior número de projetos candidatos à execução, tornando ainda mais crítica a tarefa de seleção de projetos por parte dos gestores, ampliando de forma considerável a importância do desenvolvimento de pesquisas no sentido de apoiar este processo de decisão.

Diante desta lacuna de aplicação dos métodos multicritérios na seleção de projeto de TI, e a importância que o tema vem assumindo dentro das organizações, a pesquisa e aplicação desses métodos para apoiar a fase de seleção de projetos, irá contribuir para no desenvolvimento de procedimentos capazes de auxiliar na problemática de seleção de projetos dentro das áreas de TI das empresas.

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é **desenvolver um método baseado em multicritérios para a seleção e priorização de portfólio de projetos de TI, com o intuito de auxiliar os gestores no processo de tomada de decisão.**

Para se alcançar o objetivo geral deste trabalho, será necessária a execução dos seguintes objetivos específicos:

I. Conceber um método para seleção e priorização de projetos de TI;
II. Desenvolver um ambiente computacional para apoiar a seleção de projetos, com base no método multicritério ELECTRE;
III. Avaliar a aplicação do método proposto em um ambiente organizacional de TI, dentro do contexto da seleção e priorização de portfólio de projetos de TI.

Com base nos objetos propostos, após finalizada a pesquisa, se pretende responder à seguinte questão:

http://win10.io

O método multicritério ELECTRE baseado em um conjunto de critérios definidos auxilia a seleção e a priorização de projetos em um portfólio de TI?

1.3 Delimitação de escopo

O método proposto pretender ser uma abordagem de apoio ao processo decisório de seleção de portfólio de projetos de TI.

A abordagem proposta neste trabalho restringe-se ao escopo de empresas com setores de TI com demanda própria de projetos, onde o método possa ser aplicado visando apoiar o processo de seleção e priorização do portfólio de projetos de TI destas organizações.

1.4 Processo de trabalho

As fases descritas abaixo servirão de base para execução deste trabalho:

- Fase 1 – Preparação da Pesquisa: etapa de delimitação da área de pesquisa, coleta e análise das referências bibliográficas, delimitação do tema e estabelecimento dos objetivos, questões e proposições.
- Fase 2 – Estruturação da Pesquisa: fase de elaboração do referencial teórico, seleção do método de pesquisa e definição do protocolo de pesquisa.
- Fase 3 – Execução da Pesquisa: fase da investigação em si, com coleta de dados em campo no setor de TI das empresas selecionadas, análise de trabalhos relacionados ao tema, desenvolvimento do ambiente computacional proposto.
- Fase 4 - Análise dos Resultados: fase da análise dos dados, comparação dos resultados obtidos com aplicação dos métodos multicritérios, extraindo as generalizações e conclusões.

1.5 Estrutura do documento

- O Capítulo 1 pretende oferecer ao leitor uma visão geral sobre o tema pesquisado neste trabalho, definir o objetivo geral e os específicos, bem como definir a questão de pesquisa;

http://win10.io

- O Capítulo 2 aprofunda o referencial teórico inicial descrito no Capítulo 1, focando especialmente os temas: gestão de portfólio de projetos, apoio a tomada de decisão e métodos multicritérios;
- O Capítulo 3 apresenta um posicionamento metodológico, define o protocolo de pesquisa, caracteriza a pesquisa e as etapas de execução;
- O Capítulo 4 apresenta detalhadamente as etapas de desenvolvimento do método proposto e a sua aplicação no ambiente pesquisado;
- O Capítulo 5 discute os resultados obtidos durante a pesquisa, apresentando as considerações finais, concluindo o trabalho e sugerindo opções de continuidade do tema em trabalhos futuros.

1.6 Considerações sobre o capítulo

Este capítulo apresentou uma breve introdução sobre a problemática da seleção de projetos no setor de TI, os objetivos desta pesquisa, a motivação do trabalho, e a estrutura de execução.

http://win10.io

CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA

As áreas de TI dentro das organizações, normalmente, são medidas em termos de custos, entrega de projetos e níveis de serviço (NETO, 2010). Grande parte dos projetos de TI não entrega os seus resultados, sejam eles no prazo, no custo ou no escopo (STANDISH GROUP, 2001).

Ainda, segundo o STANDISH GROUP, o não cumprimento dos prazos pode estar relacionado a falhas no gerenciamento individual desses projetos, o que acaba gerando um rótulo negativo para o setor (STANDISH GROUP, 2001).

Porém, os constantes investimentos no setor de TI, em todas as áreas da economia, tornam necessário que as empresas dediquem atenção especial para que estes investimentos sejam realizados de maneira correta e alinhados à estratégia da empresa, visando minimizar estes aspectos negativos.

O crescimento dos investimentos neste setor vêm pressionando os gestores, que possuem à sua disposição recursos escassos, a tomarem decisões visando sempre à proteção dos recursos da organização (DOLCI, 2009), consequentemente o alinhamento destes investimentos com as aspirações estratégicas de negócios das instituições.

2.1 Gerência de projetos e programas

O PMBOK – *A Guide to The Project Management Body of Knowledge* (PMI,2004) define projeto como um empreendimento temporário, planejado, executado e controlado, com o objetivo de criar um produto ou serviço específico.

Projeto é um processo único, consistindo de um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término, empreendido para alcance de um objetivo, conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos (NBR-ISO10006:2000).

As definições de projeto trazem particularidades que, se observadas, são capazes de auxiliar na identificação, como o conceito temporal, deixando claro que um projeto precisa ter início e fim determinados; o aspecto de singularidade, pois

http://win10.io

todo produto de um projeto é considerado específico; e a necessidade de um constante controle ou gerenciamento.

Um projeto é um mecanismo utilizado pelas organizações para atingir um objetivo específico, mas para que suas metas sejam atingidas é necessário um constante processo de controle e gerência, pois o sucesso de um projeto está intimamente ligado ao nível de maturidade de gerência de projetos existente nas organizações (SOUZA, 2008).

Segundo o PMBOK (PMI, 2004) gerência de projetos é "a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas nas atividades do projeto com o objetivo de atender as suas necessidades".

A gerência de projetos é uma forma especializada de gerenciamento, similar a outras estratégias funcionais, que são utilizadas para alcançar uma série de objetivos de negócio, estratégias e atividades dentro de um cronograma e orçamento bem definidos (MILOSEVIC, 2003).

A gerência de projeto é uma metodologia que proporciona diretrizes para que os projetos cheguem ao seu final e atinjam suas metas de forma satisfatória, porém os projetos podem fazer parte de uma estrutura maior denominada programa.

Programa, segundo o PMI (2004), "é um grupo de projetos relacionados, gerenciados de modo coordenado para a obtenção de benefícios e controle que não estariam disponíveis se eles fossem gerenciados individualmente".

Um programa é composto por diversos projetos que possuem um escopo determinado que deverão gerar resultados únicos, capazes de agregar valor para compor o todo e atingir o objetivo do programa. A figura 2-1 ilustra a estrutura de um programa.

http://win10.io

Figura 2-1. Composição de um programa (GESTÃO TI, 2011).

Assim como os projetos, os programas também precisam ser gerenciados para que possam atingir seus objetivos. O PMI (2006b) define gerenciamento de programas como "o gerenciamento coordenado e centralizado de um programa para atingir os benefícios e objetivos do plano estratégico".

2.2 Portfólio e gestão de portfólio de projetos

Do português porta-fólio, o termo esta relacionado a uma pasta grande, utilizada para transportar desenhos ou documentos, construindo uma ideia de coleção (MICHAELIS, 1998). A palavra portfólio, por sua vez é oriunda da língua inglesa (LONGMAN, 1995), que por uma questão fonética foi adaptada ao uso pelos brasileiros, mas não consta nos dicionários da língua portuguesa que faz menção apenas ao termo porta-fólio.

Na área de projetos, o termo portfólio foi definido pelo PMI (2006a) como uma coleção de projetos ou programas e outros trabalhos que são agrupados para facilitar o gerenciamento eficaz do trabalho para atender aos objetivos estratégicos, conforme ilustrado na figura 2-2. Os projetos ou programas de um portfólio podem ser independentes ou diretamente relacionados.

http://win10.io

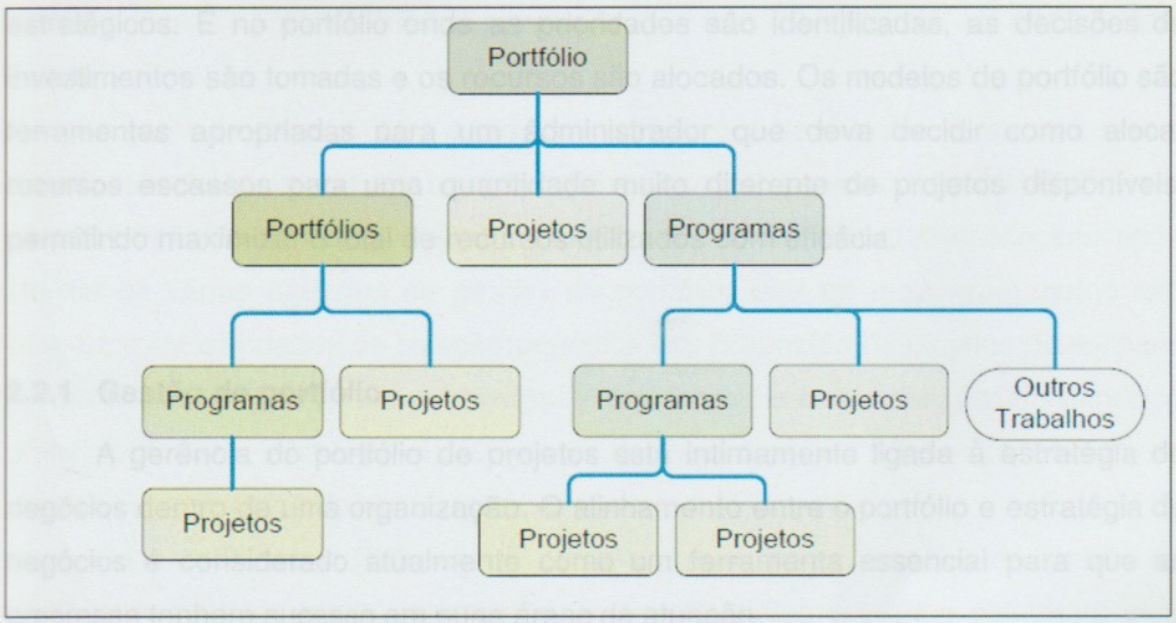


Figura 2-2. Portfólio de projetos (PMI, 2006).

Diversos trabalhos consideram o artigo *Portfólio Selection* (MARKOWITZ, 1952) como sendo o pioneiro na abordagem do tema e dando origem à chamada Teoria Moderna de Portfólio, onde o autor, que é da área financeira, propaga a ideia de diversificação dos investimentos por meio da maximização da carteira de portfólio (SOUZA, 2008; NETO, 2010).

Na área de negócios, um portfólio representa o conjunto de aplicações que envolvem a utilização de recursos de uma organização. Um portfólio é a coleção de todo o trabalho em andamento, relacionado ao alcance dos objetivos do negócio. Toda organização tem um portfólio, mesmo que não o reconheça formalmente ou que não faça a sua gestão adequada – ele, ainda assim, continua existindo. De modo genérico, o conceito de portfólio pode ser empregado para representar o conjunto de produtos e serviços oferecidos ou a carteira de projetos em andamento (NETO, 2010).

O setor de TI, assim como outros setores da sociedade, também adotou o conceito de portfólio. Na área de tecnologia, o termo serve para indicar um conjunto de projetos de diferentes dimensões, apoiados em diversas tecnologias, que visam atingir um objetivo comum dentro de uma organização (MARIANO, 2008).

http://win10.io

Segundo o PMI (2006) um portfólio reflete os investimentos feitos ou planejados por uma organização, que estão alinhados com suas metas e objetivos estratégicos. É no portfólio onde as prioridades são identificadas, as decisões de investimentos são tomadas e os recursos são alocados. Os modelos de portfólio são ferramentas apropriadas para um administrador que deva decidir como alocar recursos escassos para uma quantidade muito diferente de projetos disponíveis, permitindo maximizar o total de recursos utilizados com eficácia.

2.2.1 Gestão de portfólio

A gerência do portfólio de projetos está intimamente ligada à estratégia de negócios dentro de uma organização. O alinhamento entre o portfólio e estratégia de negócios é considerado atualmente como um ferramenta essencial para que as empresas tenham sucesso em suas áreas de atuação.

A importância entre o alinhamento da estratégia de negócio das organizações e seu portfólio de projetos tem sido objeto de várias pesquisas. Neste contexto o gerenciamento do portfólio vem assumindo um papel de importância estratégica dentro das organizações (COOPER et al., 2001).

A gestão do portfólio de projetos tem merecido maior atenção nos dias atuais em decorrência das organizações estarem tratando suas atividades e trabalhos como projetos, programas ou portfólios (KILLEN et al.,2007).

O PMI (2006) define gerência de portfólio como a gerência centralizada de um ou mais portfólios, os quais incluem a Identificação, Priorização, Autorização, Gerência e Controle dos projetos, programas e outros trabalhos relacionados, para alcançar objetivos estratégicos específicos de negócio.

A gestão de portfólio é o ponto que liga as estratégias organizacionais com as iniciativas dos projetos, onde as iniciativas estratégicas são o conjunto de ações de impacto direto no posicionamento competitivo da organização. Quanto maior a necessidade de orientação estratégica de uma organização, maior a importância de iniciativas (ou projetos) estratégicas. Assim, a gestão de portfólio é o instrumento de maior impacto na implementação efetiva de estratégias. Para maximizar a implementação dessas estratégias, é necessário obter o manejo efetivo do portfólio de projetos (TERRA et al., 2009).

http://win10.io

O gerenciamento do portfólio é um gerenciamento centralizado de um ou mais portfólios para atingir os objetivos específicos do negócio, isto permitirá identificar o portfólio ótimo de projetos e o compartilhamento ótimo dos recursos em cada projeto (WALLS, 2004).

A gerência de portfólio é a gerência do portfólio de projetos para maximizar a contribuição deles para apoiar a organização chegar ao sucesso (LEVINE,2007).

O trabalho desenvolvido por Archer e Ghasemzadeh (1999) concluiu após análise de vários métodos de gestão de portfólio, que os mais apropriados são baseados em atividades de seleção periódica das propostas de projetos disponíveis e reavaliação dos projetos existentes e em fase de execução, possibilitando o atendimento aos objetivos estratégicos da organização, não extrapolando os recursos operacionais das empresas.

Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999) analisaram os modelos de gestão do portfólio de projetos e sua implementação em diferentes setores e obtiveram uma grande diversidade de métodos e o seu percentual de aplicação, listados a seguir:

- Métodos financeiros: 77,3%;
- Métodos de estratégia do negócio: 64,8%;
- Diagramas de bolhas: 40,6%;
- Scoring Models: 37,9%; e,
- Checklists: 20,9 %.

Os diferentes tipos de portfólio formam ferramentas apropriadas para o gestor que deva decidir como alocar recursos escassos para uma quantidade muito diferente de projetos disponíveis, permitindo maximizar o total de recursos utilizados com eficácia. A escolha do modelo de seleção de projetos a ser adotado depende do objetivo dos tomadores de decisão (ELMAGHRABY e MODER 1978).

A gerência do portfólio de projetos visa um objetivo mais amplo, relacionado diretamente as necessidades e estratégias do negócio, diferentemente da gerência de projetos que tem como finalidade o atendimento a aspectos como prazo, custo, qualidade e requisitos dos clientes. A diferença entre o Gerenciamento de Projetos e o Gerenciamento de Portfólio de Projetos pode ser observada no quadro 2-1.

http://win10.io

Quadro 2-1. Resultados esperados na gestão projetos/portfólio (NETO, 2010).

Gerenciamento de Projetos	Gestão de Portfólio
Cliente satisfeito com os resultados	Objetivos **estratégicos** alcançados
Prazos cumpridos conforme o acordado	Redução do **ciclo de vida** dos projetos
Ausência de desvios no **orçamento**	**Retorno** adequado dos investimentos
Produtos dentro das **especificações técnicas**	**Rentabilidade** do portfólio de acordo com a esperada

A ISO/IEC 12207 reeditada em 2008 também incluiu processos visando preencher a lacuna que existia na norma referente ao tema gestão de portfólio de projetos.

A meta dos processos de gerência de portfólio de projetos da ISO/IEC 12207:2008 (ISO/IEC12207, 2008) é o de iniciar e manter os projetos necessários, suficientes e adequados para o alcance dos objetivos estratégicos da organização.

Os processos afetam os investimentos de fundos e recursos da organização, e estabelecem a autoridade necessária para sancionar e selecionar os projetos. A gestão do portfólio executa a qualificação contínua dos projetos para confirmar se o investimento é justificável, ou para redirecionar a continuação de seus investimentos (ISO/IEC12207, 2008).

Inúmeras são as definições e justificativas para adoção de processos de gestão do portfólio, contudo todos direcionam os processos para obtenção de uma maior performance dos projetos e alinhamento com a estrutura financeira e principalmente com a estratégia dos negócios.

Os resultados esperados do gerenciamento de um portfólio segundo Cooper et al. (1998) são:

i) maximizar o valor do portfólio;

ii) selecionar os projetos com balanceamento correto;

iii) relacionar o portfólio à estratégia de negócio da organização.

Nota-se que a gestão do portfólio aliada a informações estratégicas, influencia diretamente nos processos de tomada de decisão dentro de uma organização, resultando em uma execução eficiente dos projetos, evitando dessa forma o desperdício de tempo e recursos, que são aspectos inerentes a uma alocação incoerente dos projetos no portfólio.

http://win10.io

2.2.2 Avaliação, seleção e priorização de projetos.

Na fase de gerenciamento dos projetos a preocupação consiste em "fazer certo os projetos", já no processo de gerenciamento do portfólio o importante é "fazer os projetos certos" (MARIANO, 2008). Este jargão utilizado entre os gestores remete à importância que deve ser data aos processos de avaliação, seleção e priorização dos projetos que farão parte do portfólio de uma organização.

Sendo um portfólio um conjunto de projetos sob a responsabilidade, controle e execução de uma organização, fica evidente que estes projetos vão disputar recursos provenientes da mesma fonte. A escassez desses recursos frente ao grande número de projetos candidatos à execução, faz com que seja necessária a adoção de critérios para seleção dos projetos que serão efetivamente executados. Este cenário levou Kerzner (2002) a observar que o que uma empresa deseja nem sempre é o que ela comporta executar e a escassez de recursos é o maior obstáculo para realização destes projetos.

Os processos de avaliação, seleção e priorização têm por objetivo a escolha daqueles projetos que estejam identificados com as estratégias e metas da organização e com critérios por ela estabelecidos (NOCÊRA, 2009). O controle desses processos deve ser uma atividade contínua, iniciando sua execução na elaboração dos planos de projeto e durante todo seu curso de execução para que estejam sempre alinhados às estratégias empresariais.

Os critérios de escolha envolvem fatores que contribuam, positiva ou negativamente, para a decisão de escolha dos projetos. Esses fatores estão diretamente ligados aos objetivos da organização e, geralmente, são relacionados ao produto do projeto e aos benefícios que esse produto trará para a organização. Os critérios de escolha de projetos podem estar associados às áreas da organização como produção, marketing, finanças, recursos humanos e tecnologia da informação (NETO, 2010).

As organizações focadas na competitividade com base na seleção dos projetos mais adequados à sua estrutura devem utilizar técnicas e procedimentos de seleção de portfólio que foquem medidas mais críticas dos seus projetos, para Archer e Ghasemzadeh (1999), isso é importante para que possam facilitar a tomada de decisão por parte dos gestores.

http://win10.io

A Figura 2-3 representa um conjunto de processos aos quais os projetos devem ser submetidos para que possam ser avaliados, selecionados e priorizados para compor o portfólio.

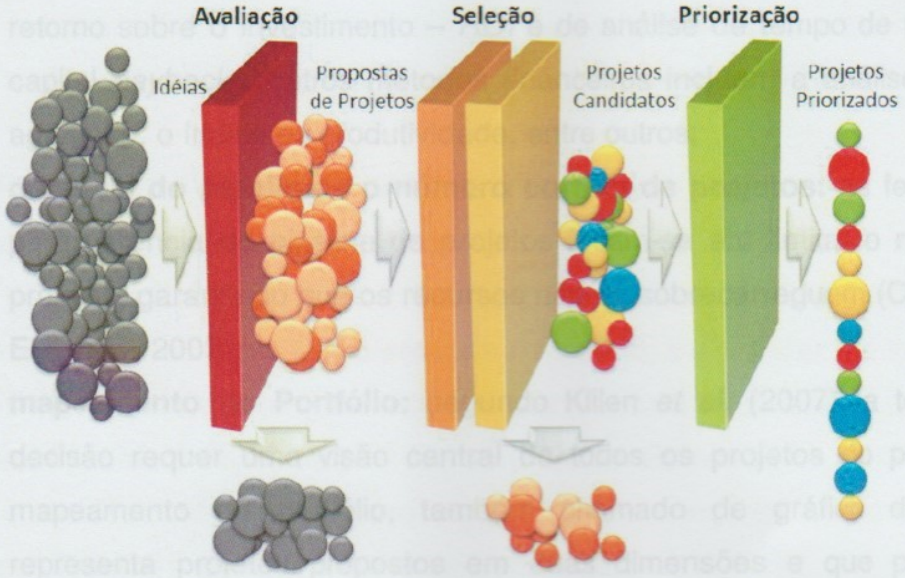


Figura 2-3. Processos de avaliação, seleção e priorização de projetos (NETO, 2010).

Para Cooper et al. (2001) quando uma organização implementa processos de gestão de portfólio o resultado será maior interação entre a equipe e transparência nos processos decisórios.

Inúmeras ferramentas e métodos são utilizados para apoiar os processos de gestão de portfólio. O trabalho desenvolvido por Souza (2008) relacionou os principais métodos utilizados, destacados a seguir:

- **métodos de gerência de projetos:** métodos e ferramentas específicos de gerência de projetos representam a espinha dorsal dos processos de gerência de portfólio, fornecendo e gerando dados requeridos para a efetiva tomada de decisão na gerência de portfólio (WIDEMAN, 2004);
- **modelos de pontuação e classificação:** nesses modelos os projetos são pontuados segundo critérios específicos e com a atribuição de pesos segundo a sua importância estratégica para a organização. A pontuação de cada projeto dará sua classificação dentro do portfólio (COOPER, 2001). O estabelecimento dos pesos pode ser feito de maneira informal ou utilizando métodos formais, como processos analíticos e hierárquicos (KILLEN et al., 2007);

http://win10.io

- **métodos financeiros:** segundo Killen *et al.*(2007), os métodos financeiros são os mais utilizados para gerência de portfólio. Métodos financeiros tradicionais incluem modelos de fluxo de caixa descontado - *NPV*, de retorno sobre o investimento – *ROI* e de análise de tempo de retorno do capital *payback* ; outros métodos financeiros incluem a análise de valor agregado, o índice de produtividade, entre outros;
- **gerência do pipeline e o número correto de projetos:** as ferramentas para gerência do pipeline de projetos focam-se em limitar o número de projetos, garantindo que os recursos não se sobrecarreguem (COOPER e EDGETT, 2003);
- **mapeamento do Portfólio:** segundo Killen *et al.* (2007), a tomada de decisão requer uma visão central de todos os projetos do portfólio. O mapeamento do portfólio, também chamado de gráfico de bolhas, representa projetos propostos em duas dimensões e que podem ser utilizados para facilitar a seleção e balanceamento do portfólio de projetos. Cooper et al. (2000) acrescenta que as decisões de seleção normalmente são tomadas em reuniões utilizando os Mapas de portfólio e outros gráficos;
- **métodos de alinhamento estratégico:** segundo Killen *et al.* (2007), existem diversos métodos disponíveis para fazer o alinhamento estratégico. Cooper (1997b) descreve um método no qual o orçamento da organização é dividido em "blocos ou áreas estratégicas" para que sejam utilizados em projetos estratégicos categorizados dentro dessas áreas. Segundo Killen *et al.* (2007), isso garante que haja orçamento para as áreas de importância estratégica, ou seja, que estão alinhadas à estratégia. Posteriormente, os projetos serão avaliados segundo os modelos de pontuação e classificação, segundo critérios estratégicos como financeiros, de riscos, dificuldade técnica, inovação tecnológica, entre outros. Segundo Libertore (1988), esse processo é útil para ligar a missão da organização aos objetivos, estratégias e à seleção de projetos;
- **software e aplicações de gerência de portfólio:** segundo Killen *et al.* (2007), existem diversos softwares de apoio ao processo de gerência de portfólio e seus fornecedores continuam a melhorar seus produtos. Entretanto, segundo Cooper e al. (1999), muitas das funcionalidades das

http://win10.io

técnicas disponíveis nos softwares não são utilizadas porque são muito complexas ou exigem muitos dados e dão tratamento inadequado aos riscos. Ghasemzadeh (2000) reforça a afirmação de Cooper destacando a importância dos sistemas de tomada de decisão terem uma interface "mais amigável" apoiando interações entre os tomadores de decisão e os dados.

2.3 Métodos multicritérios para apoio a decisão

A tomada de decisão em um ambiente de TI tem se tornado uma tarefa cada vez mais complexa devido a diversos fatores que podem influenciar neste cenário, especificamente em empresas com setor de TI interno, a escassez de tempo e as constantes mudanças exigidas pelo mercado transformam a tomada de decisão em uma etapa crítica da seleção de portfólio de projetos. Gomes et al. (2004) definem tomada de decisão como um processo segundo o qual chega-se a uma escolha de pelo menos uma alternativa entre as várias candidatas.

No processo de tomada de decisão referente à seleção de portfólio de projetos TI a missão se torna ainda mais difícil, pois este é um processo cercado de incertezas, mas crucial para o sucesso da empresa em um mercado competitivo. Os processos de tomada de decisão se tornam críticos, devido à sua complexidade relacionada às incertezas entre os objetivos e os resultados esperados, diante das diversas perspectivas que podem envolver o processo dentro de uma organização (CLEMENT e REILY, 2001).

Segundo Neiva (2006), o ambiente no qual as decisões devem ser tomadas torna-se cada vez mais complexo e ambíguo devido às inúmeras tarefas envolvidas no processo de tomada de decisão.

Para Keeney e Raiffa (1999) a análise de decisão, do ponto de vista técnico, é uma filosofia articulada por um conjunto de axiomas e procedimentos sistemáticos que visam analisar responsavelmente a complexidade inerente a problemas de decisão.

Segundo Souza (2002) os processos de tomada de decisão devem observar e responder alguns questionamentos, como:

- **o que se quer?** - aborda as preferências que se tem pelas diversas consequências das decisões;
- **o que se sabe**? - conjunto de informações referentes às alternativas envolvidas no processo e a relação entre elas;

http://win10.io

- **o que se pode fazer**? - são as possibilidades de ação em relação às alternativas envolvidas no processo decisório.

O processo decisório não é único, possuindo suas especificidades para cada caso. Nas diversas áreas, o gestor deve estar ciente das etapas de um processo decisório, assim como dos passos para uma decisão eficaz com o objetivo de buscar subsídios para uma decisão inteligente, pautada em critérios consistentes (HELMANN e MARÇAL, 2007).

As metodologias multicritérios foram criadas para auxiliar nos processos de tomada de decisão baseados em um modelo matemático, impondo ao processo um caráter objetivo, agregando assim valor à subjetividade da escolha dos decisores.

Existe uma grande diversidade de metodologias aplicadas em processos de análise baseada em multicritérios, segundo Ramirez (2007) elas podem ser divididas em três grupos genéricos:

- Técnicas de ordenamento ou hierarquias – neste grupo pode-se destacar métodos como o ELECTRE (I, II, III) e o AHP - Analytic Hierarchy Process.
- Técnicas de utilidade multiatributo - Método de Utilidade Multiatributo - MAUT.
- Técnicas de programação matemática – sendo nesta linha o método MACBETH um dos mais pesquisados.

A escolha de um determinado método multicritério como apoio nos processos decisórios depende do resultado pretendido pelo decisor. Segundo Gomes et al. (2004) a problemática abordada depende do tipo do problema, dessa forma podemos obter a classificação listada no Quadro 2-2.

Quadro 2-2. Problemática em função do tipo de problema (GOMES et al., 2004).

Tipo do Problema	Problemática abordada
Tipo α (Pα)	Seleciona alternativas, a melhor ou melhores
Tipo β (Pβ)	Classifica alternativas, aceita as que parecem boas e descarta as que parecem ruins
Tipo y (P y)	Ordena as alternativas
Tipo σ (P σ)	Gera uma descrição das alternativas

Para apoiar o processo de tomada de decisão, diversos trabalhos têm sido realizados com aplicação de métodos multicritérios como ferramenta de apoio. Neste

http://win10.io

trabalho será abordado o método ELECTRE I, aplicado para auxiliar na seleção de projetos de TI, buscando demonstrar a aplicabilidade desse método e a sua importância nos processos de apoio à tomada de decisão.

2.3.1 Método ELECTRE

Os métodos multicritérios da escola Francesa estão divididos em duas famílias:

- i) ELECTRE (*Elimination et Choix Traduisant la Réalité*) – compostos pelas variantes Electre I, II, III, IV, IS, Tri. O Electre I é considerado o primeiro método multicritério aplicado em problemas de apoio à decisão utilizado pela escola Francesa;
- ii) PROMÉTHÉ (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) – que também possui variações I, II, III, IV, V, VI.

O Electre I, desenvolvido inicialmente por Benayoun, Roy e Susman 1966, e posteriormente melhorado por Roy (1971), é um procedimento para a redução do número de soluções não-dominadas. O método usa uma ordenação parcial entre as alternativas para cada critério, nos conceitos de aceitação e discordância nas relações de dominância (GOMES e MOREIRA, 1998).

O método ELECTRE I procura esclarecer a decisão por intermédio da escolha de um subconjunto que seja restrito o máximo possível e que contenha as melhores alternativas (GOMES et al.,2004). Para Almeida e Costa (2003) o método constrói as relações de sobreclassificação a partir de índices de concordância e discordância, mediante comparações entre pares de alternativas.

O método pode ser considerado versátil, pois admite a relação binária de incomparabilidade e não exige a observância à regra de transitividade estrita (GOMES et al. 2004).

Segundo Roy (1988) os métodos de superação baseiam-se na construção de uma relação de sobreclassificação que incorpora as preferências estabelecidas pelo decisor diante dos problemas e das alternativas disponíveis. A relação de superação S é binária, definida em A, tal que aSb, se "a" é pelo menos tão boa quanto "b". Contudo, se bSc, nem sempre "a" também será tão boa quanto "c", sendo assim a relação não exige a transitividade.

Para Gomes e Almeida (2006) problemas de classificação do tipo (Pα) podem ser tratados com aplicação do método Electre I. Este tipo de problemática tem como

http://win10.io

objetivo esclarecer a decisão pela escolha de um subconjunto tão restrito quanto possível, tendo em vista a escolha final de uma única ação, contendo as melhores opções ou as consideradas aceitáveis.

Portanto este método aplicado a problemas de seleção visa eliminar alternativas consideradas inferiores, baseado nos pesos atribuídos pelo decisor aos critérios, reduzindo desta forma as alternativas a um conjunto de melhores ações.

A relação de sobreclassificação é usada para formar grafos, onde cada nó representa uma alternativa não dominada, e as ligações e a direção entre os nós indicam dominância entre as alternativas, correspondendo às preferências do decisor. Somente nós-núcleo, que indicam preferências, são aceitos e escolhidos; os preteridos, sem dominância, podem ser eliminados (GOMES e MOREIRA, 1998).

Gomes e Rahman (2008) ressaltam que a aplicação prática do método Electre I engloba a construção de uma sequência de matrizes que podem ser representadas pelo fluxograma descrito na Figura 2-4.

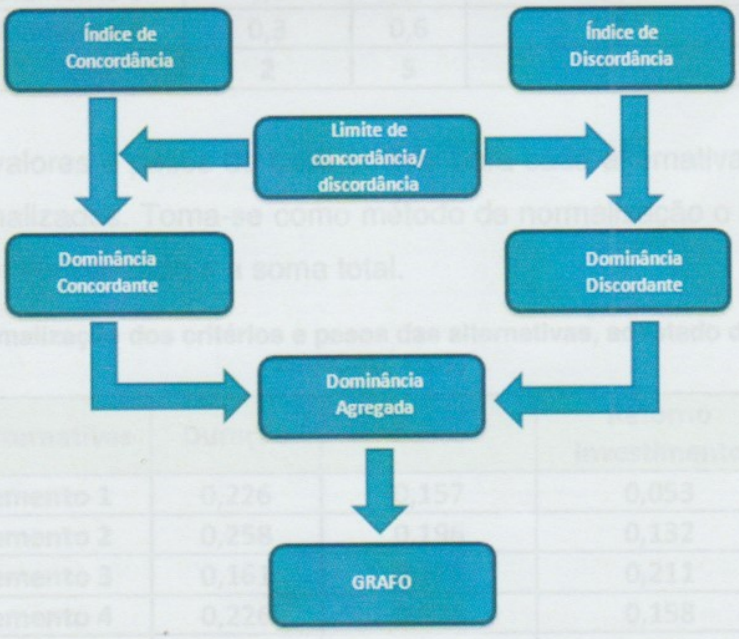


Figura 2-4. Fluxograma de aplicação do Electre I, adaptado de (GOMES e RAHMAN, 2008).

Os métodos da família Electre vêm sendo utilizados por diversos pesquisadores no apoio à decisão. Helmann e Marçal (2007) descrevem de forma detalhada a aplicação do método Electre I, segundo os autores a primeira etapa do

http://win10.io

processo seria a definição das alternativas, as quais devem ser avaliadas em relação a cada critério, observando-se os pesos atribuídos aos critérios pelo decisor, que geralmente são atribuídos de forma direta.

Para exemplificar a aplicação do método ELECTRE I, foi elaborado um problema fictício, utilizando dados adaptados de Helmann e Marçal (2007) contendo 6 alternativas e 3 critérios de avaliação, as tabelas e as matrizes obtidas com a aplicação do método serão inseridas no trabalho logo após o detalhamento das etapas da aplicação do método.

Tabela 2-1.Atribuição de pesos aos critérios, adaptado de (HELMANN e MARÇAL, 2007)

	Critérios		
Alternativas	**Duração**	**Custo**	**Retorno Investimento**
Elemento 1	0,7	0,8	0,2
Elemento 2	0,8	1,0	0,5
Elemento 3	0,5	1,0	0,8
Elemento 4	0,7	0,9	0,6
Elemento 5	0,1	0,8	0,7
Elemento 6	0,3	0,6	1,0
Pesos	**2**	**5**	**3**

Com os valores e pesos de cada critério para cada alternativa, esses valores devem ser normalizados. Toma-se como método de normalização o quociente entre o elemento a ser normalizado e a soma total.

Tabela 2-2. Normalização dos critérios e pesos das alternativas, adaptado de (HELMANN e MARÇAL, 2007)

Alternativas	**Duração**	**Custo**	**Retorno Investimento**
Elemento 1	0,226	0,157	0,053
Elemento 2	0,258	0,196	0,132
Elemento 3	0,161	0,196	0,211
Elemento 4	0,226	0,176	0,158
Elemento 5	0,032	0,157	0,184
Elemento 6	0,097	0,118	0,263
Pesos	**0,2**	**0,5**	**0,3**

O valor 0,266 referente ao critério duração do elemento 1, é resultado da divisão do mesmo elemento não normalizado pela soma total dos elementos da coluna critério de duração não normalizados. Ex. (0,7/(0,7+0,8+0,5+0,7+0,1+0,3)) = 0,266.

http://win10.io

Após a normalização dos critérios e pesos são calculados os índices de concordância com a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**:

$$c_{i.k} = \sum_{j \in c(xi.xk)} wj$$

Equação 2-1. Cálculo dos índices de concordância, adaptado de (HELMANN e MARÇAL, 2007).

Onde wj > 0 representa o peso normalizado do critério j (dividindo pela soma total dos pesos), de maneira que seu somatório seja igual a 1 (Equação 2-2).

$$\sum_{j=1}^{n} wj = 1$$

Equação 2-2. Pesos normalizados.

Após a normalização das alternativas e cálculo dos índices de concordância, obtém-se uma matriz que agrupa os índices de concordância.

Tabela 2-3.Mariz de concordância.

	A	B	C	D	E	F
A	-	0	0,2	0,2	0,7	0,7
B	1	-	0,7	0,7	0,7	0,7
C	0,8	0,8	-	0,8	1	0,7
D	1	0,3	0,2	-	0,7	0,7
E	0,8	0,3	0	0,3	-	0,5
F	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	-

Para obtenção dos índices de concordância para geração da matriz, a seguinte regra foi observada: o índice será 1 se a>b, 1 se a=b e 0 quando a<b, estes índices deverão ser multiplicado pelos pesos normalizados de cada critério e somados. Ex. C (A,C)=(0,2*1)+(0,5*)+(0,3*0)= 0,2

Em seguida são calculados também os índices de discordância, utilizando a Equação 2-3:

http://win10.io

$$d_{i,k} = (1/d)\ \text{máx.}\ (u_j(xi) - u_j(x_k))$$
$$j\epsilon\ D(x_j.x_k)$$

Equação 2-3. Cálculo dos índices de discordância.

Onde d = máx . máx (uj(xk) – uj(xi)), para j = 1, ..., n.
jє (xj,xk) є A

Tabela 2-4. Matriz de discordância.

	A	B	C	D	E	F
A	-	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
B	0,0	-	0,1	0,0	0,1	0,1
C	0,1	0,1	-	0,1	0,0	0,1
D	0,0	0,0	0,1	-	0,0	0,1
E	0,2	0,2	0,1	0,2	-	0,1
F	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	-

A matriz de discordância representa o maior índice de desconforto existente entre os pares comparados. Para obtenção desta matriz utilizou-se a fórmula D(A,B) = MAX {(b-a)/1}. Ex. D(A,B)=(0,258-0,226)/1=0,032, (0,196-0,157)/1= 0,039, (0,132-0,053)/1= 0,079, que após arredondamento passou a ser representado por 0,1.

Obtidas as matrizes de concordância e discordância, o tomador de decisão estabelece os limiares de concordância e discordância de acordo com as suas preferências, e a partir da variação dos limiares de concordância e discordância, obtém a alternativa, ou conjunto de alternativas, que mais atende as suas preferências.

Tabela 2-5. Seleção das melhores alternativas.

Concordância	Discordância	Melhores Alternativas
0,8	0,2	2,3 e 4
0,6	0,4	1,2,3,4 e 5
0,4	0,6	1,2,3,4,5 e 6
0,2	0,8	1,2,3,4,5 e 6

Para se obter a seleção das melhores alternativas para composição do portfólio aplicou-se a seguinte regra $C_{ik}>C$ e $D_{ik}<D$, observa-se pelo exemplo que quanto mais conservadores forem o índices definidos pelos decisores, mais rígido se

http://win10.io

torna o processo de seleção das alternativas. Ex. na primeira opção os índices de concordância precisam ser maiores que 0,8 e os de discordância menores que 0,2, obtém-se desta forma as opções 2,3 e 4 como selecionadas para compor o portfólio.

No contexto desta pesquisa o método multicritério que servirá de base para realização dos experimentos será o ELECTRE I, esta escolha está baseada na documentação existente sobre o método, e também por se tratar de um método do classificado como (Pα) indicado para utilização em problemas que envolvem seleção de alternativas (Gomes *et al.*, 2004), que se enquadra com o foco da pesquisa que é a seleção de projetos de TI.

2.4 Considerações sobre o capítulo

Neste capítulo foram abordados conceitos sobre Gestão de Projetos e Programas, Gestão de Portfólio, Métodos Multicritérios para Apoio à Decisão, enfatizando o método ELECTRE I que será utilizado no contexto de aplicação deste trabalho.

http://win10.io

CAPÍTULO 3 - ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA

Neste capítulo será detalhada a metodologia adotada para realização da pesquisa, bem como os procedimentos seguidos para atingir os objetivos especificados no Capítulo 1.

Para Gil (2002), a pesquisa possui um caráter pragmático, sendo caracterizado como "um processo formal e sistematizado de desenvolvimento do método científico". O objetivo fundamental de toda pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos.

Segundo Lakatos e Marconi (2003), a pesquisa sempre parte de um problema, para responder às necessidades de conhecimento de certo problema ou fenômeno. Várias questões são levantadas e a pesquisa pode invalidá-las ou confirmá-las.

O método de pesquisa selecionado para este estudo é suportado por duas abordagens que norteiam o trabalho:

- determinação de critérios utilizados para seleção de projetos de TI com aplicação da Grounded Theory; e,
- aplicação do método multicritério ELECTRE, descrito no Capítulo 2, para apoiar a fase de seleção dos projetos de TI.

O método de pesquisa Grounded Theory (Teoria Fundamentada em Dados) utiliza um conjunto de procedimentos sistemáticos de coleta e análise dos dados para gerar, elaborar e validar teorias substantivas sobre fenômenos essencialmente sociais, ou processos sociais abrangentes (BANDEIRA-DE-MELLO e CUNHA 2003). Ele foi desenvolvido por dois sociólogos Barney Glaser e Anselm Strauss, em 1967. Após sua criação os pesquisadores divergiram sobre a forma como a Grounded Theory deveria ser conduzida e desenvolveram linhas distintas a respeito da coleta e análise dos dados, da postura do pesquisador e da forma de obtenção do resultado da pesquisa. Desta forma, a Grounded Theory possui duas linhas de pensamento: a de Glaser (denominada Glaseriana) e a de Strauss (denominada Straussiana) (SCHOTS, 2010).

http://win10.io

Na proposta defendida por Strauss, a Grounded Theory é baseada na ideia de codificação (*coding*), que é o processo de analisar os dados. Durante a codificação são identificados conceitos (ou códigos) e categorias. Um conceito (ou código) dá nome a um fenômeno de interesse para o pesquisador; abstrai um evento, objeto, ação, ou interação que tem um significado para o pesquisador. Categorias são agrupamentos de conceitos unidos em um grau de abstração mais alto (STRAUSS e CORBIN 1998).

O método utilizado neste trabalho segue a linha definida por Strauss, pois o intuito desta etapa é codificar, entre os trabalhos selecionados, os critérios utilizados para seleção de projetos de TI.

Bianchi e Ikeda (2008) citam alguns aspectos importantes em relação ao uso da Grounded Theory: i) a fundamentação dos dados empíricos faz com que a pesquisa fique próxima da realidade; ii) é um método bastante eficaz para o estudo do comportamento humano; e, iii) permite criar novas perspectivas, pois toma como referencial teórico a realidade, ao invés de se embasar em teorias já existentes.

O processo de codificação pode ser dividido em três fases: codificação aberta, codificação axial e codificação seletiva.

3.1 Classificação da pesquisa

Existem diversas formas de classificar uma pesquisa. Netto (2008) classifica a pesquisa quanto à sua natureza, básica ou aplicada, e Otani e Fialho (2011) sob a forma de abordagem do problema, podendo ser qualitativa ou quantitativa.

Quanto à natureza a pesquisa, pode ser:

- Pesquisa básica: tem por objetivo entender, descrever ou explicar os fenômenos naturais, não é reservada e tem como meta a divulgação do conhecimento obtido.
- Pesquisa aplicada: objetiva a aplicação do conhecimento básico, podendo ser ou não reservada, e gera novas tecnologias e conhecimento resultantes do processo de pesquisa.

Em relação à natureza a pesquisa pode ser classificada como pesquisa aplicada, já que visa gerar uma opção para solucionar um problema específico relacionado à seleção de projetos de TI.

Quanto à abordagem do problema a pesquisa, pode ser:

http://win10.io

- Pesquisa baseada no fato que tudo pode ser quantificável, ou seja, deve-se traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las, com auxílio de métodos estatísticos.
- Pesquisa qualitativa: existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. Geralmente os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente.

Neste contexto, o trabalho se classifica como pesquisa quali-quantitativa, uma vez que o método Grounded Theory será utilizado para levantamento dos critérios utilizados para seleção de projetos e a técnica multicritério ELECTRE apoia a etapa de seleção e priorização dos projetos de TI, dando ao estudo um caráter quantitativo. Contudo, o pesquisador pode aproveitar o contato com os participantes para realizar uma coleta de dados mais estruturada, o que pode auxiliar na fase de interpretação dos resultados obtidos, agregando também à pesquisa um caráter qualitativo.

A avaliação do método proposto será realizada por meio da aplicação de um experimento, o qual proporcionará o contato necessário com os gestores das empresas, proporcionando ao pesquisador a possibilidade de aquisição de informações qualitativas a respeito do contexto analisado.

Segundo Polit, Beck e Hungler (2004) é importante destacar que uma pesquisa pode utilizar procedimentos quantitativos e qualitativos (pesquisa quali-quantitativa ou quanti-qualitativa). Assim, em algumas pesquisas, um delineamento integrado que puder combinar dados qualitativos e quantitativos em uma mesma investigação pode ser positivo, uma vez que as duas abordagens possuem aspectos fortes e fracos que se complementam.

Uma pesquisa também pode ser classificada levando-se em consideração seus objetivos, segundo Gil (1991) as seguintes classificações são possíveis:

Quanto aos objetivos a pesquisa, pode ser:

- Pesquisa exploratória: visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos

http://win10.io

que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso.

- Pesquisa descritiva: visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento.
- Pesquisa explicativa: visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o "porquê" das coisas. Quando realizada nas ciências naturais, requer o uso do método experimental, e nas ciências sociais requer o uso do método observacional. Assume, em geral, a formas de pesquisa experimental e pesquisa expost-facto.

Quanto aos objetivos, o presente trabalho pode ser classificado como pesquisa exploratória, pois tem por objetivo proporcionar maior familiaridade com o uso do método multicritério ELECTRE para resolução de problemas de seleção e priorização de projetos de TI, bem como identificar os critérios que irão nortear esta seleção de projetos.

Observando-se os conceitos descritos na literatura podemos resumir a caracterização da pesquisa, da seguinte forma:

- Quanto à natureza **aplicada**: pois visa solucionar um problema específico relacionado à seleção e priorização de projetos de TI.
- Quanto à abordagem do problema **quali-quantitativa**: uma vez que são utilizadas a metodologia Grounded Theory para levantamento dos critérios utilizados para seleção de projetos de TI , e o método multicritério ELECTRE para apoiar a fase de seleção dos projetos.
- Quanto aos objetivos **exploratória**: pois tem por objetivo proporcionar maior familiaridade com o uso de métodos de apoio multicritérios para resolução de problemas de seleção e priorização de projetos de TI, apoiada na execução de um experimento.

http://win10.io

3.2 Estratégia de pesquisa

Nesta seção serão descritos os procedimentos necessários para que a pesquisa possa atingir os objetivos propostos no Capítulo 1. As etapas estão ilustradas na Figura 3-1.

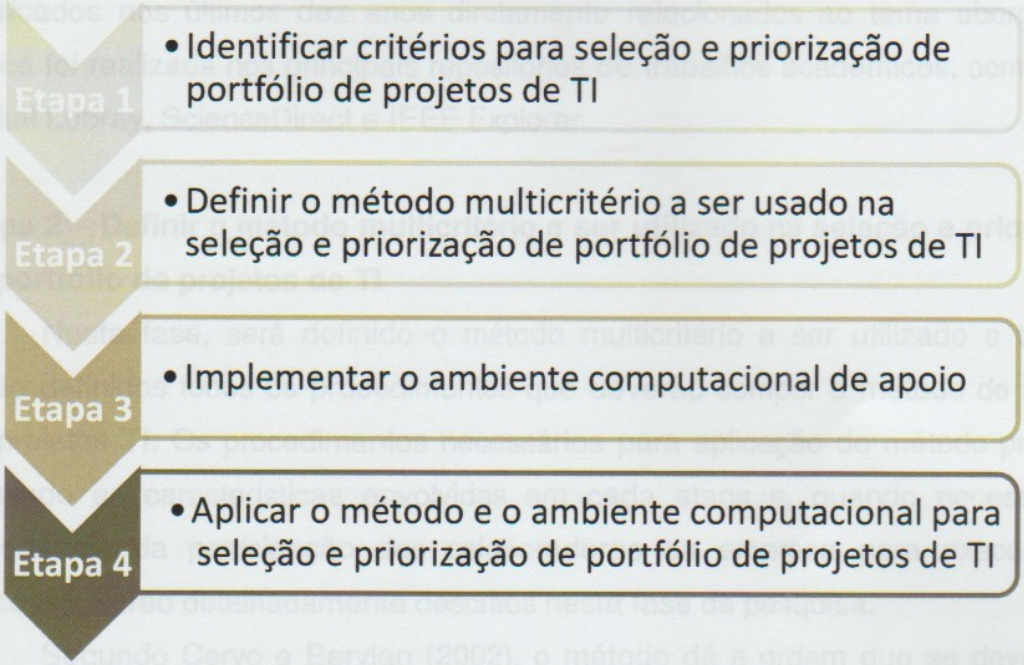


Figura 3-1 Etapa de execução da pesquisa

Etapa 1 – Identificar critérios para a seleção e priorização de portfólio de projetos de TI

A identificação dos critérios para a seleção de projetos de TI foi baseada na revisão sistemática da literatura. A revisão sistemática é um tipo de investigação científica que tem por objetivo reunir, avaliar criticamente e conduzir uma síntese dos resultados de múltiplos estudos primários relacionados a um determinado tema (COOK e HAYNES, 1997). Para Kitchenham (2004) revisão sistemática é o meio pelo qual se pretende identificar, avaliar e interpretar as pesquisas disponíveis e relevantes para uma questão específica.

Nesta etapa será realizada uma revisão sistemática da literatura, com foco em trabalhos que abordem critérios utilizados para seleção de projetos TI. A identificação destes critérios de seleção será de suma importância na fase de

http://win10.io

concepção do método, pois serão estes critérios que deverão apoiar os decisores na etapa inicial de aplicação do método proposto.

Uma análise na literatura anterior a 2002 não trouxe nenhum resultado considerado do interesse desta pesquisa sobre o tema seleção de projetos de TI, sendo assim, a revisão sistemática levará em consideração apenas os trabalhos publicados nos últimos dez anos diretamente relacionados ao tema abordado. A busca foi realizada nos principais repositórios de trabalhos acadêmicos, como: ACM Digital Lubray, ScienceDirect e IEEE Explorer.

Etapa 2 – Definir o método multicritério a ser utilizado na seleção e priorização de portfólio de projetos de TI

Nesta fase, será definido o método multicritério a ser utilizado e também serão definidos todos os procedimentos que deverão compor o método de seleção de projetos TI. Os procedimentos necessários para aplicação do método proposto, incluindo as características envolvidas em cada etapa e, quando necessário, a importância da participação dos colaboradores da empresa para execução do processo, serão detalhadamente descritos nesta fase da pesquisa.

Segundo Cervo e Bervian (2002), o método dá a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir um certo fim ou resultado desejado. Em uma pesquisa, o método é um conjunto de diversos passos que devem ser seguidos para sua realização Esses passos são o que denominamos técnicas.

Diante desta definição, pode-se concluir que a fase de concepção do método requer do pesquisador um domínio efetivo sobre as técnicas envolvidas no contexto global do tema pesquisado. Neste caso este domínio deverá referir-se ao método multicritério ELECTRE e aos critérios utilizados em processos de seleção de projetos de TI.

Nesta pesquisa a definição do método está baseada em uma análise bibliográfica dos métodos multicritérios citados no capítulo 2, com uma abordagem mais específica sobre a família do método ELECTRE.

Etapa 3 – Implementar o ambiente computacional de apoio

Depois de definidos todos os procedimentos necessários para aplicação do método de seleção de projetos, será preciso definir as especificações referentes ao

http://win10.io

ambiente de apoio proposto, provendo informações sobre o método proposto que possa apoiar a fase de documentação e o desenvolvimento do ambiente computacional de apoio.

O ambiente computacional de apoio será desenvolvido com a finalidade de automatizar o processo de seleção de projetos de TI. Este ambiente deverá oferecer aos decisores uma interface de fácil compreensão, possibilitando a inserção dos dados para que seja realizado o processo de seleção .

O desenvolvimento do ambiente computacional será baseado na documentação desenvolvida nas etapas anteriores, este ambiente será capaz de promover a inserção de dados referente as alternativas de projetos existentes e posteriormente analisá-los com base em método multicritério ELECTRE, fornecendo como resultado final a seleção dos projetos aptos a compor o portfólio de TI da empresa.

Etapa 4 – Aplicar o método e o ambiente computacional para seleção e priorização de portfólio de projetos de TI

O objetivo desta etapa é aplicar o método e o ambiente computacional propostos para seleção de projetos de TI, com a finalidade de promover uma avaliação.

A avaliação será realizada com apoio dos decisores da empresa, para verificar se os resultados obtidos com a aplicação do método estão alinhados com os objetivos estratégicos da empresa.

O ambiente computacional também será avaliado nesta etapa, pelos usuários do sistema. Esta avaliação terá como foco principal identificar pontos positivos e negativos, de acordo com a visão dos usuários, para que se possam promover adequações no ambiente, tornando-o um instrumento de apoio relevante no contexto do processo decisório.

A aplicação será finalizada com a análise dos dados obtidos e com a realização de ajustes no método proposto, tornando o método adequado para aplicação em problemas de seleção de projetos de TI em uma empresa.

Para aplicação do método será realizado um experimento em empresas que possuem um portfólio de TI para seleção e priorização, a seleção das empresas nesta pesquisa se deu por meio de contato via e-mail, entre os 8 contatos

http://win10.io

realizados, duas empresas, uma do setor de celulose e outra do setor de cooperativismo, se dispuseram a participar do experimento.

Experimento é um procedimento planejado, partindo de uma hipótese, que visa provocar fenômenos em condições controladas, observar e analisar seus resultados (SOUZA, 2002). Gil (1991), descreve que a vantagem da utilização do delineamento experimental nas ciências humanas reside no fato que tal método possibilita elevado grau de clareza, precisão e objetividade aos resultados.

Um método, uma vez desenvolvido, deve ser avaliado para verificar a sua efetividade, iniciando a necessidade da elaboração de um experimento (YIN, 2001). Esta pesquisa propõe um método de decisão apoiado em multicritérios para selecionar projetos de TI, apoiado por um ambiente computacional.

A utilização do experimento como método de pesquisa possui dois objetivos: extrair conclusões válidas sobre os efeitos de variáveis independentes sobre o grupo em estudo e também fazer generalizações para uma população maior (MALHOTRA, 2001).

O planejamento de um experimento segundo Mattar (2005) deve observar uma sequência de fases, descritas a seguir:

a) Formulação:

- formulação, definição ou constatação de um problema de pesquisa, que requeira experimentação.
- definição dos objetivos da pesquisa e formulação da hipótese causal.
- determinação de dados necessários e suas fontes.

b) Método:

- escolha e descrição da metodologia do experimento.
- determinação da população, do tamanho de amostra e processo de amostragem.

c) Execução:

- monitoramento do processo para garantir o funcionamento do planejamento e metodologia, nesta fase falhas podem destruir a validade experimental.

d) Conclusão:

- análise dos dados, por meio de métodos matemáticos para que as conclusões não sejam subjetivas.

http://win10.io

- a partir da análise dos dados o pesquisador precisa chegar a conclusões práticas e recomendar uma ação.

Para avaliação do método proposto neste trabalho, será realizada uma aplicação em empresas que possuam projetos de TI em fase de seleção. Esta avaliação do método não tem como intuito a sua validação, mas, sim, avaliar sua efetividade quando aplicado em problemas de seleção de projetos de TI.

O método será aplicado dentro do setor de TI das empresas A e B, e seguirá os procedimentos descritos abaixo:

a) Identificação dos colaboradores responsáveis pela seleção de projetos dentro da organização;
b) Levantamento dos projetos de TI da empresa que se encontrem em fase de análise para uma possível execução;
c) Exposição das características do método proposto, como: os critérios de seleção, forma de pontuação dos critérios, determinação dos pesos dos critérios, avaliação dos projetos com apoio do método ELECTRE;
d) Avaliação dos projetos, com apoio do ambiente computacional desenvolvido especificamente para este trabalho, cadastrando no sistema todos os projetos e critérios selecionados pelos usuários e realizando a seleção dos projetos identificados no procedimento b;
e) Avaliar a seleção inicial com propósito de verificar o quão aderente esta avaliação está em relação as metas organizacionais;
f) Realizar uma análise de sensibilidade, que consiste no ajuste de alguns valores atribuídos aos critérios e aos pesos. Após este ajuste gera-se uma nova seleção e a comparação destas seleções deve apontar à robustez do método proposto;

Após a execução dos procedimentos descritos acima a aplicação do método dentro do ambiente organizacional está encerrada e os dados gerados desta fase serão utilizados para embasar as considerações finais.

Seguindo o protocolo definido para realização da pesquisa e finalizado todos os procedimentos descritos, com o resultado do trabalho deve ser possível responder à seguinte questão de pesquisa:

Um método multicritério baseado em um conjunto de critérios definidos auxilia a seleção e a priorização de projetos em um portfólio de TI?

http://win10.io

3.3 Considerações sobre o capítulo

Neste capítulo foram apresentados conceitos relevantes sobre metodologia e método de pesquisa, a caracterização da pesquisa, as estratégias usadas durante a pesquisa e as etapas do desenvolvimento do estudo de caso.

http://win10.io

CAPÍTULO 4 - DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Segundo Figueiredo (2011) a alta complexidade dos projetos de TI da atualidade demanda investimentos de tempo, trabalho, dinheiro e outros recursos que, se não forem bem empregados, refletirão em desperdício ou até mesmo no fracasso de projetos. Por isso, a seleção de projetos de uma organização precisa ser bem estruturada, selecionando apenas os projetos que possuam maior probabilidade de alcançar seus objetivos, maximizando os lucros e minimizando os riscos da organização.

A coerência na fase de seleção e priorização ajuda a determinar a exata combinação de projetos e o correto nível de investimento para cada projeto. O resultado é um maior equilíbrio entre os projetos em andamento e as novas iniciativas estratégicas. A seleção de projetos não significa apenas realizar uma série de cálculos específicos de projetos, tais como período de retorno financeiro, fluxo de caixa, e depois fazer os acertos necessários para compensar os riscos. Ao contrário disso, significa um processo de tomada de decisões buscando o que é melhor para a organização (KEZNER, 2006).

O método proposto será detalhado neste capítulo e seguirá o fluxo de atividades apresentado na Figura 4-1.

http://win10.io

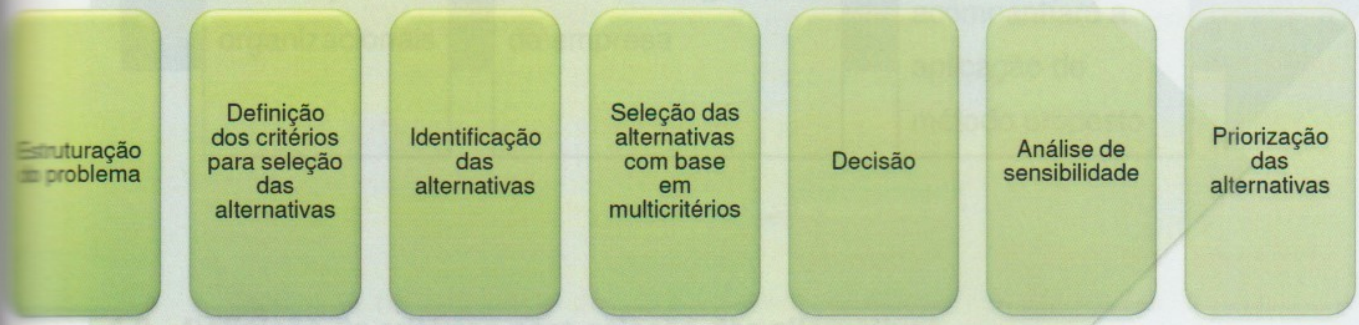


Figura 4-1. Fluxo de Atividades do Método de Seleção de Projetos.

4.1 Estruturação do Problema

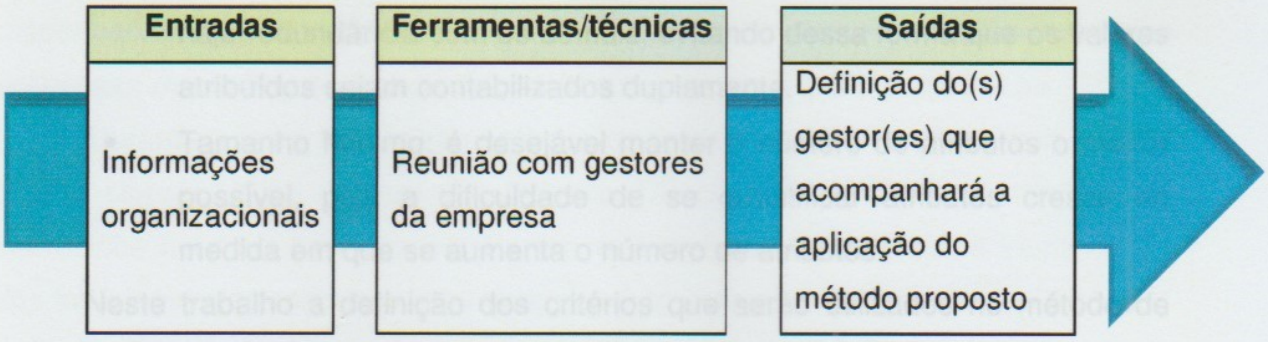
A fase de estruturação é pautada na análise do ambiente onde o método proposto será aplicado. É importante que neste momento sejam identificadas, de forma clara, todas as premissas envolvidas no problema que se pretende resolver.

Rosenhead (1989) relata que com a estruturação do problema se torna possível identificar pontos que irão auxiliar na aplicação do método. Entre essas questões pode-se destacar: os objetivos da organização, as pessoas envolvidas nos processos de tomada de decisão, o nível de poder de decisão dos envolvidos no processo de seleção, as alternativas de projetos, os critérios de seleção, os atributos e os pesos que possibilitarão o processo de avaliação e a seleção das alternativas.

O objetivo desta estruturação consiste em identificar todos os envolvidos no processo de seleção e priorização do portfólio de projetos de TI da empresa, além de procurar entender o ambiente organizacional e as metas pretendidas com o alinhamento estratégico.

http://win10.io

Quadro 4-1 Procedimentos para estruturar o problema.



4.2 Definição de critérios para seleção das alternativas

Para que seja possível a seleção de alternativas com a utilização de técnicas multicritérios, se faz necessário a definição de quais critérios de seleção de projetos de TI serão utilizados para pontuar e posteriormente selecionar entre os projetos candidatos os que possuem maior alinhamento com as metas da organização.

Dentro de uma organização, a cultura dos envolvidos no processo de decisão contribui de forma efetiva na escolha dos critérios e na importância de cada um na solução do problema. Definir os critérios é escolher os pontos relevantes que podem ser utilizados para comparação das alternativas, estabelecendo as relações de preferências entre elas (ROY, 1988).

Para Keeney e Raiffa (1999) alguns aspectos devem ser observados durante o processo de definição dos critérios:

- Abrangência: uma família de atributos pode ser considerada completa quando ela refletir todos os objetivos levantados do problema. Caso isso não aconteça, aspectos importantes do problema podem ser desconsiderados, e portanto, a decisão assume um risco maior de erro.
- Operacionalidade: os critérios devem ser bem definidos e viáveis de se trabalhar e pontuar, facilitando ao decisor entender as implicações das alternativas.
- Decomposição: consiste em avaliar uma alternativa segundo um determinado critério, independentemente dos outros critérios. De outro modo, para problemas envolvendo muitos atributos, é fundamental, por exemplo, dividir esses critérios em grupos para simplificar a avaliação das alternativas.

http://win10.io

- Não Redundância: cada critério deve ter significado único, sem que haja redundância com os demais, evitando dessa forma que os valores atribuídos sejam contabilizados duplamente.
- Tamanho Mínimo: é desejável manter o número de atributos o menor possível, pois a dificuldade de se quantificar atributos cresce na medida em que se aumenta o número de atributos.

Neste trabalho a definição dos critérios que serão utilizados no método de seleção proposto será apoiada por uma revisão sistemática da literatura.

Quadro 4-2 Procedimentos para definir critérios de seleção das alternativas

Entradas	Ferramentas/técnicas	Saídas
Artigos pesquisados nas bases: ACM, IEEE e Science	Revisão sistemática, com mapeamento dos resultados utilizando a Grounded Theory	Critérios de seleção de portfólio de projetos de TI

4.2.1 Condução da revisão sistemática da literatura

Segundo Kitchenham (2004) a revisão sistemática é um método utilizado para identificar, avaliar e interpretar as pesquisas disponíveis e relevantes para uma questão em particular. Para a realização da revisão foram seguidas as seguintes etapas: planejamento da revisão, seleção, classificação das pesquisas encontradas e análise do dados.

Na etapa de planejamento foram definidos processos necessários para organizar a revisão. O primeiro processo definido concentra-se no objetivo da revisão. No segundo passo definiu-se a questão central para nortear a revisão e posteriormente as bases a serem consultadas para realização da pesquisa.

O objetivo desta revisão sistemática foi identificar os trabalhos publicados referentes ao tema seleção de projetos de TI, identificando principalmente quais critérios vêm sendo utilizados para apoiar a seleção dos projetos dentro de um portfólio de TI.

http://win10.io

Com base neste objetivo definido para realização da revisão buscou-se responder a seguinte questão: ***Quais são os critérios mais utilizados pelas empresas durante o processo de seleção e priorização dos projetos de TI?***

Durante a fase de planejamento foram definidas as bases de pesquisa (ACM Digital Library, IEEE Explorer e Science Direct) como sendo os repositórios eletrônicos a serem consultados. Para a realização das pesquisas e identificação dos trabalhos relacionados adotou-se a seguinte *string* de busca: *selection criteria IT projects.* O período de busca englobou os últimos dez anos de publicações (2002-2012).

Na etapa de seleção e classificação dos trabalhos, foram definidos os critérios para realização de um filtro nos resultados, visando à seleção apenas dos artigos relacionados ao tema de pesquisa. Os seguintes critérios para exclusão foram adotados:

- Artigos que não tinham como foco principal a seleção de projetos de TI;
- Artigos que não identificavam claramente os critérios utilizados no processo de seleção dos projetos;
- Artigos que não relatavam de forma clara em que contexto os experimentos foram aplicados.

A Tabela 4-1 demonstra o resultado relativo à revisão sistemática realizada nas bases de pesquisa consultadas.

Tabela 4-1. Resultados obtidos na revisão sistemática

Bases	Período	Quantidade artigos encontrados	Artigos selecionados após aplicação dos filtros
ACM Digital Library	2002-2012	55	9
IEEE Explorer	2002-2012	28	10
Science Direct	2002-2012	33	9

Conforme retrata a Tabela 4-1, para o período de busca proposto (2002-2012), após a filtragem do material pesquisado, da base ACM Digital Library foram utilizados 9 artigos; da base IEEE Explorer, 10 artigos; e, da base Science Direct, 9 artigos.

http://win10.io

A análise do material selecionado durante a revisão sistemática encontra-se detalhada no Quadro 4-3, apresentando os resultados obtidos após a aplicação dos filtros para selecionar apenas os documentos de interesse desta pesquisa, na coluna autor está especificado o autor (es) e a respectiva data de publicação do artigo, na coluna categoria aplica-se apenas a alguns autores dentro do universo analisado que definiram categorias onde enquadram os critérios utilizados.

A coluna critérios traz o conteúdo que é o foco desta revisão, ou seja, os critérios efetivamente utilizados para seleção dos projetos de TI, na coluna contexto identificou-se os dados que apresentam o contexto onde os experimentos foram realizados.

Quadro 4-3. Apresentação dos resultados da revisão sistemática.

Autor	Categoria	Critérios	Contexto de Aplicação
Lockwood *et al.*2002	Técnico	- Risco técnico para conclusão projeto - Disponibilidade de recursos técnicos	Empresa de alta tecnologia, seleção de novos projetos de TI.
	Estratégica corporativa	- Ajustar com o plano de negócios da empresa - Potencial de crescimento do produto - Sinergia com os outros produtos/processos	
	Regulamentar	- Risco na obtenção de autorização regulamentar - Capacidade de atender prováveis futuras regulamentações	
	Mercado	- Efeito na quota de mercado existente - Efeito sobre as perspectivas do mercado existente - Potencial novo mercado	
	Financeiro	- Risco comercial de aplicação - Potencial de retorno sobre o investimento	
	Aplicação	- Capacidade de implementar o produto/processo - Patente proteção produto	
Bilalis *et al.*2002		- Retorno para Empresa - Força Estratégica e Alavancagem - Alinhamento com a estratégia empresa - Sucesso comercial - Sucesso técnico	Empresa de alta tecnologia, seleção de novos projetos e projetos inovadores de TI, amostra com 17 projetos.
Bardhan *et al.*2004	ROI	- Retorno sobre investimento	Empresa do setor de energia , seleção de novos projetos e projetos operacionais no setor tecnologia.
	IRR	- Taxa interna de retorno	
	Período reembolso	- Tempo retorno investimento	
Lin and Hsieh 2004	Fatores externos	- Competitividade do setor - Cenário econômico - Fatores de mercado - Relacionamento com cliente	Seleção de novos projetos de TI em uma empresa de alimentos de Taiwan, a empresa possui 4 unidades com um total de 11 projetos.
	Fatores internos	- Plano estratégico - Avaliação da gestão - Pesquisa e desenvolvimento - Marketing	

http://win10.io

Reyck *et al.* 2005		- Analise financeira – ROI -Analise de riscos - Restrições orçamentarias - Interdependências entre projetos	O artigo analisou os critérios de seleção de projetos de TI utilizados por 31 (135 total) empresas do Reino Unido e sintetizou os mais utilizados, o setor publico não participou.
Eilat *et al.* 2006		- retorno do investimento - custo projeto (pessoal/material) - retorno social - retorno científico	Seleção de projetos tecnológicos em uma agencia no governo de Israel, no setor de TI 15 projetos entre novos e operacionais.
Duarte and Reis 2006		- Grau de inovação - Escala geográfica - Número de parceiros - Número de beneficiários diretos - Número de beneficiários indiretos - Número de postos de trabalho - Eficiência econômica - Número de ações integradas	Seleção de projetos na Administração Pública Portuguesa, envolvendo projetos novos de TI no setor de georeferenciamento.
Lin 2007	Estratégico	- Estratégia de negócios - Sinergia com outros projetos	Empresa posicionada entre as 100 maiores de tecnologia de Taiwan, seleção de projetos novos, amostra 9 projetos.
	Valor do produto novo	- Vantagens competitivas de marketing - Atratividade do mercado - Adequação tecnológica - Potencial competitivo do produto	
	Risco de desenvolvimento de novos produtos	- Risco organizacional - Risco de incerteza técnica - Risco competitivo	
Yi *et al.* 2008		- Benefícios econômicos - Competitividade - Conexão tecnológica - Taxa de sucesso - Viabilidade	Empresa de desenvolvimento de software, seleção de projetos novos, amostra de 3 projetos.
Chin *et al.* 2008	Marketing	- Tempo - Valor - Logística - Vendas	Fabricante de produtos eletrônicos com jogos embarcados, sediada em Hong Kong, seleção de dois projetos novos voltados ao mercado de jogos eletrônicos.
	Fabricação	- Tecnologia envolvida - Capacidade Produção - Fornecedores	
	Requisitos do cliente	- Atende os requisitos do cliente - Atende nível de confiabilidade	
	Riscos Financeiros	- Custo projeto - Retorno do projeto	
	Incertezas projeto	- Incertezas tecnológicas - Incertezas de negócio	
Dodangeh *et al.* 2009	Período de contrato	- Tempo para conclusão	Empresa do setor de Telecom do Irã, seleção de projetos novos TI com foco em telecomunicações, amostra 5 projetos.
	Relacionamento com contratante	- Histórico de projetos anteriores	
	Riscos do projeto	- Identificar o impacto no projeto	
	Lucro	- Retorno financeiro do projeto	
Iamrat anakul et al. 2009	Horas/trabalho	- Esforço empregado no projeto	Empresa Americana líder no setor de fabricação de projetores, seleção de
	Valor Líquido Presente	- Custo projeto	

http://win10.io

	Sinergia	- Relação/dependência projetos	projetos novos, amostra 16 projetos.
Ghorbani and Rabbani 2009		- Duração do projeto - Benefício esperado do projeto - Quantidade de recursos alocada por período - Quantidade de recursos disponível no período - Número de projetos concorrentes - Número de períodos de tempo	Empresa de alta tecnologia, seleção de projetos novos de TI, carteira com 10 projetos
Yuen and Lau 2009	Benefícios	-Tecnologia utilizada - O tamanho do mercado - Potencial de retorno - Crescimento do mercado	Seleção de projetos novos de TI em uma empresa de tecnologia de Hong-Kong, com total de 3 projetos.
	Oportunidades	- Liderança em tecnologia - Sustentar o desenvolvimento	
	Custos	- Custo de desenvolvimento - Custo de implantação	
	Riscos	- Sucesso de marketing - Sucesso n desenvolvimento - Concorrentes - Superação financeira - Superação tempo	
Carvalho and Castro 2010	Financeiros	- Valor do projeto - Risco financeiro - Margem de lucro bruta - Custo de engenharia e P&D	Empresa do setor eletroeletrônico, seleção de projetos novos e inovadores, amostra com 200 projetos.
	Contratuais	- Posição contratual - Quantidade de parceiros - Quantidade de área de negócio envolvidas - Nível de relacionamento com o cliente	
	Técnicos	- Complexidade tecnológica - Detalhamento do escopo - Maturidade tecnológica	
	Organizacionais	- Tipo de projeto (fornecimento de sistema, serviços técnicos) - Complexidade contratual - Alinhamento estratégico - Relevância estratégica para o cliente	
Lee *et al.* 2010	Estratégia	- Estratégia de longo prazo - Encaixar com novas estratégias - Imagem da companhia	Empresa de desenvolvimento de software para dispositivos móveis, jogos de entretenimento, seleção de projetos inovadores, amostra de projetos 8.
	Tecnologia	- Dependência tecnológica - Acesso aos requisitos tecnológicos - Domínio da tecnologia	
	Mercado	- Rentabilidade - Tamanho - Potencial de crescimento - Existência de serviço substituto - Perigos do serviço	
	Implementação	- Capacidade - Risco - Custo de implantação - Tempo de mercado	
	Operação	- Capacidade de empregado - Disponibilidade de material - Experiência relevante - Custo Operacional	
Wen 2010		- Adequação estratégica - Necessidade de mercado - Viabilidade técnica - Viabilidade organizacional - ROI	Empresa de tecnologia, seleção de projetos novos, amostra com 4 projetos.

http://win10.io

Ahn *et al.* 2010		- Potencial de mercado - Previsão de crescimento mercado - Custo projeto - Prazo desenvolvimento projeto - Complexidade tecnológica envolvida	Projetos inovadores de biotecnologia em uma empresa da Nova Zelândia, amostra contendo 5 projetos.
Gutjahr *et al.* 2010		- Competência técnica da equipe	Seleção de projetos novos de E-Commerce em uma empresa de capital misto na Áustria, com base no fator técnico da equipe, testa 3 algoritmos em uma amostra de 40 projetos.
Niaei et al. 2011		- Custo total do projeto - Metodologia proposta - Experiência da equipe de projeto - Grau capacitação da equipe do projeto - Capacidade técnica e infraestruturas	Empresa do setor de Telecom do Iran, seleção de projetos novos e projetos operacionais, experimento realizado em uma carteira com 40 projetos.
Bai and Zhan 2011	Relacionado ao Financeiro	- Retorno de investimento - Fluxo de caixa da empresa - Custo do hardware / software - Custo de implementação - Custo do treinamento - Custo de quebra de negócio - Período de retorno	Empresa importadora de alimentos, citada como uma das maiores da China, seleção de projetos de TI, abrangendo projetos novos e projetos operacionais.
	Relacionado a Empresa	- Contribuição para a estratégia da empresa/metas - Contribuição para a quota de mercado - Competências dos funcionários - Apoio à gestão gerencial - Aceitação política	
	Relacionado a técnica	- Novo padrão da indústria - Disponibilidade de pessoal qualificado - Compatibilidade com sistemas antigos	
	Relacionado aos Riscos	- Superação do orçamento - Tempo de atraso - Riscos técnicos - Riscos estruturais - Risco falta de apoio	
Wang and Yu 2011		- Abordagem estratégica - Rentabilidade (VPL) - Recursos disponíveis - Dificuldade de gestão - Nível de risco	Empresa de tecnologia, seleção de projetos novos, amostra 4 projetos.
Wei and Chang 2011		- Desempenho do projeto - Tempo de execução - Riscos de mercado	Empresa de tecnologia de Taiwan, seleção de projetos inovadores, amostra 4 projetos .
Kremmel *et al.* 2011		- Recursos disponíveis no período - Sinergia entre projetos - Mercado - Alinhamento estratégico - Balanceamento de riscos - retorno investimento	Empresa desenvolvimento de software da Áustria, seleção de projetos novos de software, amostra de 50 projetos.
Petit 2012		- Técnico - Mercado (necessidade cliente, novos mercados, concorrência) - Financeiro (Custo do projeto) - Organizacional (alinhamento estratégico) - Legislação	Analisa a carteira de projetos novos e operacionais de uma grande empresa de software com presença mundial, possuindo 30 anos no mercado, com

http://win10.io

			uma amostra de 15 grandes projetos subdivididos em 50 projetos menores.
Oh *et al.* 2012	Financeiro	- Custo - Receita - Vendas - Quantidade	Empresa de produtos eletrônicos da Coréia, seleção de projetos novos , com uma amostra de 88 projetos.
	Estratégico	- Mercado inovador - Competência de desenvolvimento	
	Potencial comercial	- Margem de lucro - Crescimento base de cliente	
	Risco técnico	- Processo de desenvolvimento do produto - Propriedade intelectual	
	Risco Comercial	- Posição competitiva - Preferências do cliente - Alavancagem operacional	
Ghapanchi et al. 2012		- Risco (custo, riscos projetos) - Eficiência (contribuição social)	Empresa do setor privado, seleção de projetos novos de sistema de informação, amostra de 16 projetos.
Rahmani et al. 2012		- Organizacional - Financeiro - Técnico - Riscos - Relacionamento com cliente	Maior empresa de TI, do Irã - Instituto Tebyan, carteira com 90 projetos novos e inovadores.

4.2.2 Análise dos resultados da revisão sistemática

A análise do material selecionado durante a revisão sistemática da literatura, consiste em extrair deste conteúdo os critérios de seleção de projetos utilizados pelos autores durante a fase de aplicação dos seus experimentos.

Por se tratar de uma etapa importante deste trabalho, que necessita de um embasamento metodológico consistente, foi utilizado nesta fase de seleção dos critérios o método de pesquisa Grounded Theory.

O processo de codificação descrito na Grounded Theory pode ser dividido em três fases: codificação aberta, codificação axial e codificação seletiva.

Na codificação aberta procede-se a quebra, a análise, a comparação, a conceituação e a categorização dos dados. Bandeira-de-Mello e Cunha (2003) destacam que na fase inicial da codificação aberta o pesquisador explora os dados examinando minuciosamente aquilo que lhe parece relevante devido à leitura

http://win10.io

intensiva dos textos. Na fase de codificação aberta os incidentes ou eventos são agrupados em códigos por meio da comparação incidente–incidente.

Os dados utilizados nesta pesquisa na fase de codificação aberta foram coletados por meio da revisão sistemática da literatura, envolvendo trabalhos relacionados com seleção de projetos de TI, compreendendo o período de 2002-2012. Esta revisão resultou um total de 28 documentos utilizados como base de dados para codificação.

Para realização da codificação, o processo foi auxiliado pela ferramenta ATLAS.ti. Este software foi desenvolvido especificamente para apoiar a investigação realizada com base na Grounded Theory e baseou-se na obra de Strauss (1987).

Durante a fase de codificação aberta realizada neste trabalho, codificando 28 documentos, foram identificados 53 códigos que representam os dados necessários para compor as próximas fases da teoria.

Na segunda fase do método, denominada codificação axial, após identificadas as categorias conceituais pela codificação aberta, tem inicio a etapa de codificação axial que examina as relações entre as categorias que formam as proposições da teoria substantiva (BANDEIRA-DE-MELLO e CUNHA, 2003).

Nesta etapa é possível determinar causas e efeitos, condições intervenientes e estratégias de ação, em proposições que devem ser testadas novamente nos dados. As relações entre os códigos podem ser definidas pelo próprio pesquisador (CONTE *et al.* 2009).

Durante a codificação axial, as relações entre categorias são examinadas. Para identificar estas relações pode ser necessário voltar ao conjunto inicial de elementos e fazer uma nova busca por dados (SCHOTS, 2010).

Na análise dos dados durante a codificação axial identificou-se as categorias de projeto utilizadas pelos autores e também foi possível identificar os critérios de seleção de projetos utilizados nestes trabalhos.

As categorias de projetos identificadas (inovadores, novos e operacionais) e seus respectivos critérios de seleção, são descritos a seguir, bem como os critérios mapeados para cada uma.

- **Projetos inovadores** – são projetos normalmente cercados de muitos riscos e incertezas, trata-se da inserção de novos produtos ou serviços ao portfólio da empresa (PINTO, 2013). O investimento em P&D (pesquisa e desenvolvimento) e a identificação correta do mercado de atuação,

http://win10.io

também são características desses tipos de projetos. A Tabela 4-2 apresenta o resultado desta análise.

Tabela 4-2 Critérios utilizados para seleção de projetos inovadores.

Autores	Critérios para seleção de projetos inovadores																				
	alinhamento estratégico	apoio alta gestão	capacidade de produção	custo projeto	domínio tecnologia	experiência da equipe	imagem da companhia	legislação	necessidade do cliente	nº de parceiros	P&D	período desenvolvimento	período retorno	potencial de mercado	relacionamento cliente	retorno investimento	risco financeiro	risco mercado	risco tecnológico	setores envolvidos	tecnologia utilizada	valor de mercado
Lee et al 2010	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
Carvalho e Castro 2010	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
Bilalis et al 2002	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Ahn et al 2010	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rahmani et al 2012	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
Total	**4**	**1**	**1**	**4**	**4**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**3**	**1**	**1**	**3**	**1**	**4**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**

A codificação axial para categoria projetos inovadores identificou 5 autores que tratavam desta categoria de projetos e 22 critérios relacionados à seleção de projetos dentro desta categoria.

O Quadro 4-4 apresenta um detalhamento desta análise, onde são explicados os critérios de seleção e sua frequência de aplicação por autor.

Quadro 4-4. Descrição dos critérios de seleção de projetos inovadores.

Critérios	Autores				
	Lee et al 2010 – P6	Carvalho and Castro 2010 – P7	Bilalis et al 2002 – P11	Ahn et al 2010 – P23	Rahmani et al 2012 – P27
Alinhamento estratégico: está relacionado à seleção de projetos adequados às metas organizacionais.	X	X	X		X

http://win10.io

Apoio da alta gestão: os gestores devem estar de acordo com a execução do projeto e apoiá-lo em todos os momentos.					X
Capacidade de produção: capacidade da equipe para desenvolvimento do projeto.	X				
Custo do projeto: envolve todo orçamento previsto para execução do projeto.	X	X		X	X
Domínio da tecnologia: familiaridade da equipe com a tecnologia adotada para desenvolvimento do projeto.	X	X	X	X	
Experiência da equipe: grau de maturidade da equipe em relação à sua capacidade para desenvolvimento do projeto	X				X
Imagem da empresa: de que forma a execução do projeto vai afetar a imagem da empresa no mercado.	X				
Legislação: está ligado ao contexto contratual e à legislação vigente (ambiental, cível) que deve ser observada durante o período de elaboração do projeto		X			X
Necessidade do cliente: projeto será desenvolvido para atender à demanda de um cliente específico, dependendo do seu grau de importância para empresa.		X			
Número de parceiros: quantidade de parceiros que será necessário para executar o projeto.		X			
P&D: quantidade de recursos (financeiros/técnicos) que devem ser aplicadas no projeto na fase de pesquisa e desenvolvimento.	X	X	X		
Período de desenvolvimento: probabilidade de cumprimento do cronograma do projeto.					X
Período de retorno: estimativa de tempo necessário para que o investimento no projeto comece a ser revertido em lucro para empresa.			X		
Potencial de mercado: qual a perspectiva de sucesso do produto no mercado em relação à demanda atual e crescimento do setor.	X		X	X	
Relacionamento com cliente: nível de relação com cliente.		X			
Retorno do investimento: probabilidade de retorno do investimento.	X	X	X		X
Risco Financeiro:problemas financeiros que possam ocorrer, como: orçamento limitado, corte de recursos.		X			

http://win10.io

Risco de mercado: aceitação do produto abaixo da expectativa, surgimento de produto similar com valor inferior ou surgimento de novas tecnologias para o setor.	X				X
Risco tecnológico: uso de tecnologia inadequada ao projeto, mudança de plataforma de tecnologia durante a execução do projeto ou mudança na equipe do projeto.	X	X			
Setores envolvidos: qualificação das equipes que estarão envolvidas no projeto		X			
Tecnologia utilizada – conhecimento da equipe de projeto em relação a plataforma tecnológica adotada para execução do projeto.	X				
Valor de mercado: necessidade do produto no mercado.					X

Após a verificação dos objetivos de cada critério, analisando o contexto em que cada um estava inserido, foi necessária a realização de uma análise semântica deste conteúdo para agrupar os critérios com objetivos similares. Este agrupamento considerou o contexto em que cada critério estava inserido. Desta forma, critérios com mesmo objetivo, mas com denominações diferentes, foram agrupados em um único critério, assim como as frequências de utilização. Após este procedimento, a quantidade de critérios utilizados para seleção de projetos inovadores, que inicialmente eram 22, passou a ser 17, em virtude da similaridade de objetivos constatada em 5 critérios. O Quadro 4-5 apresenta a relação de critérios agrupados e a Tabela 4-3 apresenta os resultados desta nova análise.

Quadro 4-5. Critérios para seleção de projetos inovadores agrupados por objetivos similares.

Autor	Critério excluído	Critério utilizado
Lee et al 2010, Carvalho and Castro 2010	Capacidade produção Setores envolvidos	Experiência da equipe
Carvalho and Castro 2010	Necessidade cliente	Relacionamento com cliente
Lee et al 2010	Tecnologia utilizada	Domínio da tecnologia
Rahmani et al 2012	Valor de mercado	Potencial de mercado

http://win10.io

Tabela 4-3 Relação final de critérios utilizados para seleção de projetos inovadores.

Autores	Categorias de projetos inovadores																
	alinhamento estratégico	apoio alta gestão	custo projeto	domínio tecnologia	experiência da equipe	imagem da companhia	legislação	nº de parceiros	P&D	período desenvolvimento	período retorno	potencial de mercado	relacionamento cliente	retorno investimento	risco financeiro	risco mercado	risco tecnológico
Lee et al 2010	1	0	1	2	2	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
Carvalho and Castro 2010	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	2	1	1	0	1
Bilalis et al 2002	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
Ahn et al 2010	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Rahmani et al 2012	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Total	**4**	**1**	**4**	**5**	**4**	**1**	**2**	**1**	**3**	**1**	**1**	**4**	**2**	**4**	**1**	**2**	**2**

Na Tabela 4-3 encontram-se os critérios que serão efetivamente utilizados para seleção de projetos da categoria inovadores, bem como sua taxa de utilização pelos autores pesquisados.

- **Projetos novos** – são projetos relacionados à linha de atuação da empresa e que visam perspectivas de novos negócios ou mercados (PINTO, 2013). A tabela 4-6 demonstra os resultados da codificação para esta categoria de projetos.

Tabela 4-4 Critérios utilizados para seleção de projetos novos.

Autores	Categorias de projetos																													
	alinhamento estratégico	analise financeira	apoio alta gestão	capacidade de produção	crescimento mercado	cronograma	custo projeto	domínio tecnologia	duração projeto	escala geográfica	experiência da equipe	fornecedores	legislação	logística de distribuição	necessidade do cliente	nº de parceiros	projetos concorrentes	orçamento limitado	P&D	período retorno	posição de mercado	potencial de mercado	qualidade produto	recursos disponíveis	recursos técnicos	relacionamento cliente	retorno investimento	risco financeiro	risco mercado	risco tecnológico	sinergia	tecnologia utilizada
Lin and Hsieh 2004	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Duarte ande Reis 2006	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Chin et al 2008	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Yuen and Lau 2009	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
Ghorbani and Rabbani 2009	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carvalho and Castro 2010	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
Niaei et al 2011	0	0																														
Oh et al 2012	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Lockwood et al 2002	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
Bilalis et al 2002	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bardhan et al 2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lin 2007	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Yi et al 2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Iamratanakul et al 2009	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Wen 2010	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Bai and Zhan 2011	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
Wang and Yu 2011	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0

http://win10.io

Eilat et al 2006	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Gutjarhr et al 2010	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wei and Chang 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Kremmel et al 2011	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Ghapanchi et al 2012	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Rahmani et al 2012	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Petit 2012	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
TOTAL	**11**	**1**	**4**	**5**	**2**	**1**	**13**	**5**	**1**	**1**	**6**	**1**	**4**	**1**	**5**	**2**	**1**	**1**	**3**	**2**	**1**	**10**	**2**	**1**	**2**	**1**	**15**	**3**	**6**	**9**	**7**	**4**

Durante a etapa de codificação axial dos projetos novos, 24 autores fazem citação a esta categoria de projetos e 32 critérios de seleção de projetos novos foram identificados entre os trabalhos analisados.

Os objetivos relacionados a cada critério identificado e sua frequência de utilização por autor, estão descritos no Quadro 4-6.

Quadro 4-6. Descrição dos critérios de seleção de projetos novos.

Critérios	Autores																								
	Lin and Hsieh 2004 – P1	Duarte ande Reis 2006 – P2	Chin et al 2008 – P3	Yuen and Lau 2009 – P4	Ghorbani and Babbani 2009 – P5	Carvalho and Castro 2010 – P7	Niaei et al 2011 – P8	Oh et al 2012 – P9	Lockwood et al 2002 – P10	Bilalis et al 2002 – P11	Bardhan et al 2004 – P12	Lin 2007 – P13	Yi et al 2008 – P14	Iamratanakul et al 2009 – P16	Wen 2010 – P17	Bai and Zhan 2011 – P18	Wang and Yu 2011 – P19	Eilat et al 2006 – P21	Gutjarhr et al 2010 – P22	Wei and Chang 2011 – P24	Kremmel et al 2011 – P25	Ghapanchi et al 2012 – P26	Rahmani et al 2012 – P27	Petit 2012 – P28
Alinhamento estratégico: está relacionado à seleção de projetos adequados às metas organizacionais.	X					X			X	X	X				X	X	X				X		X	X
Análise financeira: todos os custos envolvidos com a execução do projeto.																	X							

http://win10.io

Apoio da alta gestão: os gestores devem estar de acordo com a execução do projeto e apoiá-lo em todos os momentos.											X					X	X						X	
Capacidade de produção: capacidade técnica da equipe para desenvolvimento do projeto.			X						X						X	X		X						
Crescimento mercado: existe demanda crescente de mercado.				X					X															
Cronograma: tempo previsto para execução do projeto.																X								
Custo do projeto: todo o orçamento previsto para execução do projeto.		X	X	X	X	X	X	X						X		X		X				X	X	X
Domínio da tecnologia: familiaridade da equipe com a tecnologia adotada para desenvolvimento do projeto.				X		X	X			X		X												
Duração do projeto: engloba todo o cronograma de execução do projeto.					X																			
Escala geográfica: a empresa possui unidades na região de execução do projeto.		X																						
Experiência da equipe: grau de maturidade da equipe em relação ao tipo de projeto proposto, domínio da tecnologia adotada, conhecimento das ferramentas.								X	X								X			X	X		X	
Fornecedores: existem parcerias com fornecedores para apoiar as aquisições do projeto.			X																					
Legislação: contexto contratual e legislação vigente (ambiental, cível) que deve ser observada durante o período de elaboração do projeto						X			X														X	X
Logística: custo envolvido com a distribuição do produto.			X																					
Necessidade do cliente:projeto será desenvolvido para atender à demanda de um cliente específico, dependendo			X			X		X											X					X

http://win10.io

do seu grau de importância para empresa.																									
Número de parceiros: quantidade de parceiros envolvidos para realização do projeto.		x				X																			
Projetos concorrentes: quantidade de projetos concorrentes em relação ao orçamento.					X																				
Orçamento limitado: existência de limitação de orçamento para execução do projeto.																X									
P&D: quantidade de recursos (financeiros/técnicos) que devem ser aplicados no projeto na fase de pesquisa e desenvolvimento.	X			X		X																			X
Período de retorno: estimativa de tempo necessário para que o investimento no projeto comece a ser revertido em lucro para empresa.											X					X									
Posição de mercado: a execução do projeto pode aumentar o grau de importância da empresa no seu setor de atuação.																									X
Potencial de mercado: perspectiva de sucesso do produto no mercado em relação à demanda atual e crescimento do setor.			X					X	X	X		X	X		X						X				X
Qualidade do produto: nível de qualidade final esperado no produto.			X																		X				
Recursos disponíveis: existência de algum tipo de restrição de recursos para execução do projeto.																	X								
Recursos técnicos: a equipe de projeto possui conhecimentos técnicos suficientes para executar o projeto, domina a tecnologia adotada.									X							X									
Relacionamento com cliente: nível de relação com cliente.						X																			

http://win10.io

Retorno do investimento: probabilidade de retorno do investimento.		X	X	X		X		X	X	X	X		X		X	X	X	X			X		x	
Risco Financeiro: problemas financeiros que possam ocorrer, como: orçamento limitado, corte de recursos.				X		X														X				
Risco de mercado: aceitação do produto abaixo da expectativa, surgimento de produto similar com valor inferior ou surgimento de novas tecnologias para o setor.				X					X				X				X			X			x	
Risco tecnológico: uso de tecnologia inadequada ao projeto, mudança de plataforma de tecnologia durante a execução do projeto ou mudança na equipe do projeto.			X			X		X	X			X				X				X	X			X
Sinergia: grau de relacionamento ou dependência de outros projetos.		X							X			X		X		X					X	X		
Tecnologia utilizada: conhecimento da equipe de projeto em relação a plataforma tecnológica adotada para execução do projeto.			X	X									X		X									

No Quadro 4-6 são apresentados todos os critérios selecionados durante a codificação axial para categoria de projetos novos, relacionando-os com os autores que os utilizaram.

http://win10.io

http://win10.io

Um agrupamento de critérios também foi necessário nesta etapa, para que critérios com os mesmos objetivos fossem unificados em apenas um, evitando assim redundância de critérios de seleção. O Quadro 4-7 apresenta os critérios agrupados e a tabela 4-9 o resultado desta nova seleção.

Quadro 4-7. Critérios para seleção de projetos novos agrupados em função de objetivos.

Autor	Critério excluído	Critério utilizado
Chin et al 2008, Oh et al 2012, Dodangeh et al 2009, Iamratanakul et al 2009, Bai and Zhan 2011	Capacidade produção Recursos técnicos	Experiência da equipe
Wang and Yu 2011	Análise financeira	Custo do projeto
Ghorbani and Rabbani 2009	Duração projeto	Cronograma
Chin et al 2008, Yuen and Lau 2009, Lin 2007, Dodangeh et al 2009	Tecnologia utilizada	Domínio da tecnologia
Wen 2010	Recursos disponíveis	Orçamento limitado
Chin et al 2008, Lee et al 2010, Niaei et al 2011, Reyck et al 2005, Wei and Chang 2011	Necessidade cliente	Relacionamento com cliente
Chin et al 2008	Duração do projeto	Cronograma

Tabela 4-5 Relação final de critérios utilizados para seleção de projetos novos.

Autores	Categorias de projetos novos																							
	alinhamento estratégico	apoio alta gestão	crescimento mercado	cronograma	custo projeto	domínio tecnologia	escala geográfica	experiência da equipe	fornecedores	legislação	logística de distribuição	nº de parceiros	projetos concorrentes	orçamento limitado	P&D	período retorno	posição de mercado	potencial de mercado	qualidade produto	relacionamento cliente	retorno investimento	risco financeiro	risco mercado	risco tecnológico	sinergia
Lin and Hsieh 2004	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Duarte ande Reis 2006	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Chin et al 2008	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
Yuen and Lau 2009	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Ghorbani and Rabbani 2009	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carvalho and Castro 2010	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	1	0
Niaei et al 2011	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

http://win10.io

Oh et al 2012	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
Lockwood et al 2002	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
Bilalis et al 2002	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Bardhan et al 2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lin 2007	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
Yi et al 2008	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Iamratanakul et al 2009	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Wen 2010	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Bai and Zhan 2011	1	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Wang and Yu 2011	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Eilat et al 2006	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Gutjarhr et al 2010	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wei and Chang 2011	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
Kremmel et al 2011	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Ghapanchi et al 2012	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Rahmani et al 2012	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Petit 2012	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
Total	**15**	**4**	**2**	**2**	**14**	**9**	**1**	**12**	**1**	**4**	**1**	**2**	**1**	**2**	**3**	**2**	**1**	**9**	**2**	**6**	**15**	**3**	**6**	**9**	**7**

Os resultados apresentados na Tabela 4-5 definem os critérios para seleção de projetos novos, com base na codificação axial que incialmente possui 32 critérios e após a eliminação de redundâncias semânticas passou a conter 25 critérios.

- **Projetos operacionais** – são projetos que englobam toda a parte de infraestrutura de hardware/software, melhoria de produtos já existentes, upgrade ou aquisição de licenças de software, e outras iniciativas que estejam relacionadas à atualização de produtos ou serviços de TI (PINTO, 2013). A Tabela 4-6 apresenta os critérios de seleção codificados, utilizados pelos autores pesquisados para seleção de projetos operacionais.

http://win10.io

Tabela 4-6 Critérios utilizados para seleção de projetos operacionais.

Autores	Categorias de projetos operacionais																									
	alinhamento estratégico	analise financeira	apoio alta gestão	capacidade de produção	contribuição cientifica	contribuição social	cronograma	custo hardware/software	custo projeto	disponibilidade da equipe	domínio tecnologia	duração projeto	experiência da equipe	legislação	necessidade do cliente	orçamento limitado	período retorno	posição de mercado	potencial de mercado	recursos técnicos	relacionamento cliente	retorno investimento	risco mercado	risco tecnológico	sinergia	treinamento
Niaei et al 2011	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bardhan et al 2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Dodangeh et al 2009	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Bai and Zhan 2011	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
Eilat et al 2006	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Gutjarhr et al 2010	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kremmel et al 2011	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Petit 2012	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
Total	**3**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**4**	**4**	**1**	**1**	**1**	**3**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**	**1**	**3**	**2**	**1**

Nos trabalhos pesquisados, 8 autores fizeram menção à seleção de projetos operacionais. Durante a codificação destes trabalhos foram selecionados inicialmente 26 critérios. O Quadro 4-8 contém estes critérios identificados por autor e com seus objetivos de seleção descritos.

Quadro 4-8. Descrição dos critérios de seleção de projetos operacionais.

Critérios	Autores							
	Niaei et al 2011 – P8	Bardhan et al 2004 – P12	Dodangeh et al 2009 – P15	Bai and Zhan 2011 – P18	Eilat et al 2006 – P21	Gutjarhr et al 2010 – P22	Kremmel et al 2011 – P25	Petit 2012 – P28
Alinhamento estratégico: seleção de projetos adequados às metas organizacionais.				X			X	X
Análise financeira: custos envolvidos com a execução do projeto.						X		
Apoio da alta gestão: os gestores devem estar				X				

http://win10.io

de acordo com a execução do projeto e apoiá-lo em todos os momentos..								
Capacidade de produção: capacidade técnica da equipe para desenvolvimento do projeto.				X	X			
Contribuição científica: nível de contribuição para a comunidade cientifica.					X			
Contribuição social: benefícios gerados com a execução do projeto para comunidade local.					X			
Cronograma: tempo previsto para execução do projeto.				X				X
Custo hardware/software: custo com recursos de TI envolvidos no projeto.	X		X			X		
Custo do projeto: orçamento previsto para execução do projeto.	X		X	X				X
Disponibilidade da equipe: disponibilidade de tempo da equipe para execução de um novo projeto.							X	
Domínio da tecnologia: familiaridade da equipe com a tecnologia adotada para desenvolvimento do projeto.	X							
Duração do projeto: cronograma de execução do projeto.			X					
Experiência da equipe: grau de maturidade da equipe em relação ao tipo de projeto proposto, domínio da tecnologia adotada, conhecimento das ferramentas.	X			X		X		
Legislação: contexto contratual e a legislação vigente (ambiental, cível) que deve ser observada durante o período de elaboração do projeto								X
Necessidade do cliente: projeto será desenvolvido para atender a demanda de um cliente específico, dependendo do seu grau de importância para empresa.								X
Orçamento limitado: existência de limitação de orçamento para execução do projeto.				X				
Período de retorno: estimativa de tempo necessário para que o investimento no projeto comece a ser revertido em lucro para empresa.		X		X				
Posição de mercado: a execução do projeto pode aumentar o grau de importância da empresa no seu setor de atuação.								X
Potencial de mercado: perspectiva de sucesso do produto no mercado em relação à demanda atual e crescimento do setor.								X
Recursos técnicos: equipe de projeto possui conhecimentos técnicos suficientes para executar o projeto, domina a tecnologia adotada.				X				
Relacionamento com cliente: nível de relação com cliente pode ser determinante para execução de um determinado projeto.			X					

http://win10.io

Retorno do investimento: probabilidade de retorno do investimento.		X	X	X	X		X	
Risco de mercado: aceitação do produto abaixo da expectativa, surgimento de produto similar com valor inferior ou surgimento de novas tecnologias para o setor.			X					
Risco tecnológico: uso de tecnologia inadequada ao projeto, mudança de plataforma de tecnologia durante a execução do projeto ou mudança na equipe do projeto.				X			X	X
Sinergia: grau de relacionamento ou dependência de outros projetos.				X			X	
Treinamento: equipe possui qualificação técnica ou necessidade de treinamento para adquirir as habilidades necessárias.				X				

No Quadro 4-8 os critérios selecionados durante a codificação axial para categoria de projetos operacionais são apresentados e relacionados com os autores que utilizaram estes critérios de seleção.

Os critérios foram agrupados para eliminar redundância semântica entre os critérios de seleção. O Quadro 4-9 apresenta os critérios agrupados e a Tabela 4-7 o resultado desta nova seleção.

Quadro 4-9. Critérios para seleção de projetos operacionais agrupados em função de objetivos.

Autor	Critério excluído	Critério utilizado
Niaei et al 2011, Bai and Zhan 2011, Eilat et al 2006	Capacidade produção Domínio da tecnologia Recursos técnicos Treinamento	Experiência da equipe
Niaei et al 2011, Dodangeh et al 2009, Bai and Zhan 2011, Gutjarhr et al 2010	Análise financeira Custo hardware/software	Custo do projeto
Petit 2012	Necessidade cliente	Relacionamento com cliente
Dodangeh et al 2009	Duração do projeto	Cronograma

http://win10.io

Tabela 4-7 Relação final de critérios utilizados para seleção de projetos operacionais.

Autores	Categorias de projetos operacionais																	
	alinhamento estratégico	apoio alta gestão	contribuição científica	contribuição social	cronograma	custo projeto	disponibilidade da equipe	experiência da equipe	legislação	orçamento limitado	período retorno	posição de mercado	potencial de mercado	relacionamento cliente	retorno investimento	risco mercado	risco tecnológico	sinergia
Niaei et al 2011	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bardhan et al 2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Dodangeh et al 2009	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Bai and Zhan 2011	1	1	0	0	1	2	0	2	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
Eilat et al 2006	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Gutjarhr et al 2010	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kremmel et al 2011	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Petit 2012	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
Total	**3**	**1**	**1**	**1**	**3**	**8**	**1**	**8**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**	**5**	**1**	**3**	**2**

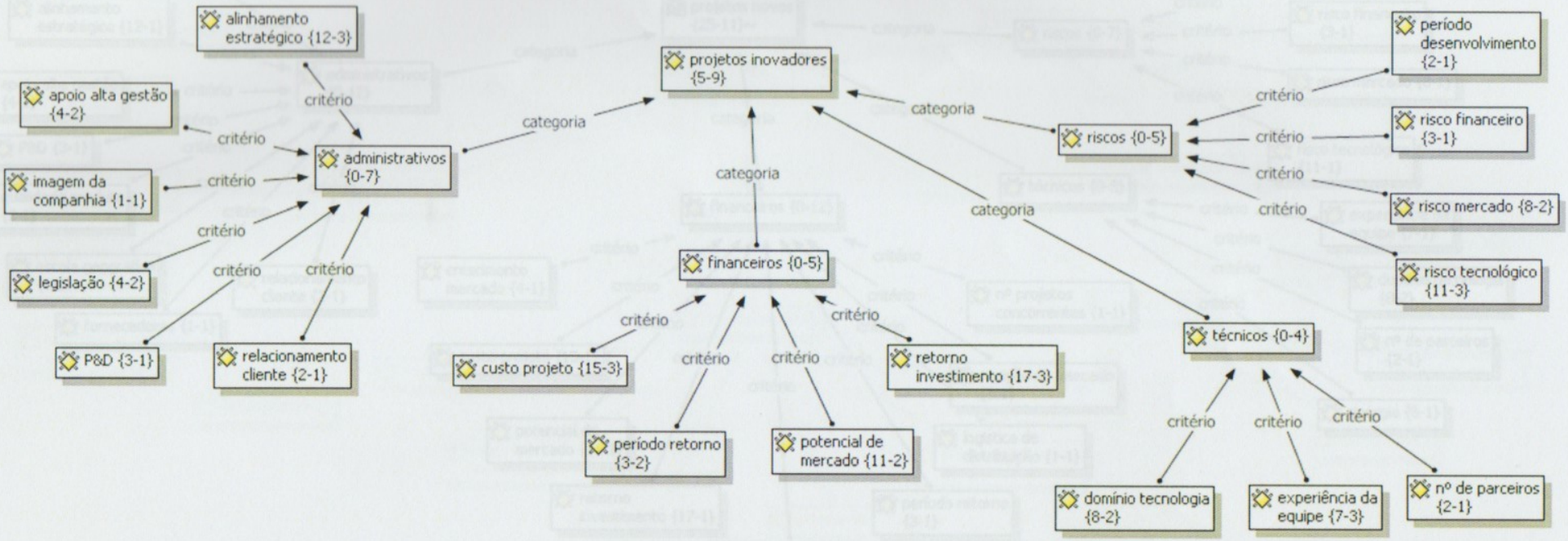
Na Tabela 4-7 são apresentados os critérios de seleção de projetos operacionais que incialmente eram 26, e, após eliminação de critérios similares semanticamente, passaram a ser 18.

Durante a primeira etapa da codificação axial, foram identificadas as categorias de projetos e seus respectivos critérios de seleção, mas também ficou evidente que alguns autores, cerca de 50% deles, agrupavam este critérios por áreas de interesse, como critérios administrativos, financeiros ou técnicos.

Diante dessas evidências, seguindo a orientação descrita no trabalho de Schots (2010), voltou-se novamente aos elementos iniciais com o propósito de analisar o conjunto de dados em busca dessas novas informações.

Os resultados desta nova análise dos dados estão representados na Figura 4-2, na Figura 4-3 e na Figura 4-4 , que são uma representação das redes formadas com os códigos obtidos com a aplicação da teoria apoiada pelo uso do software ATLAS.ti.

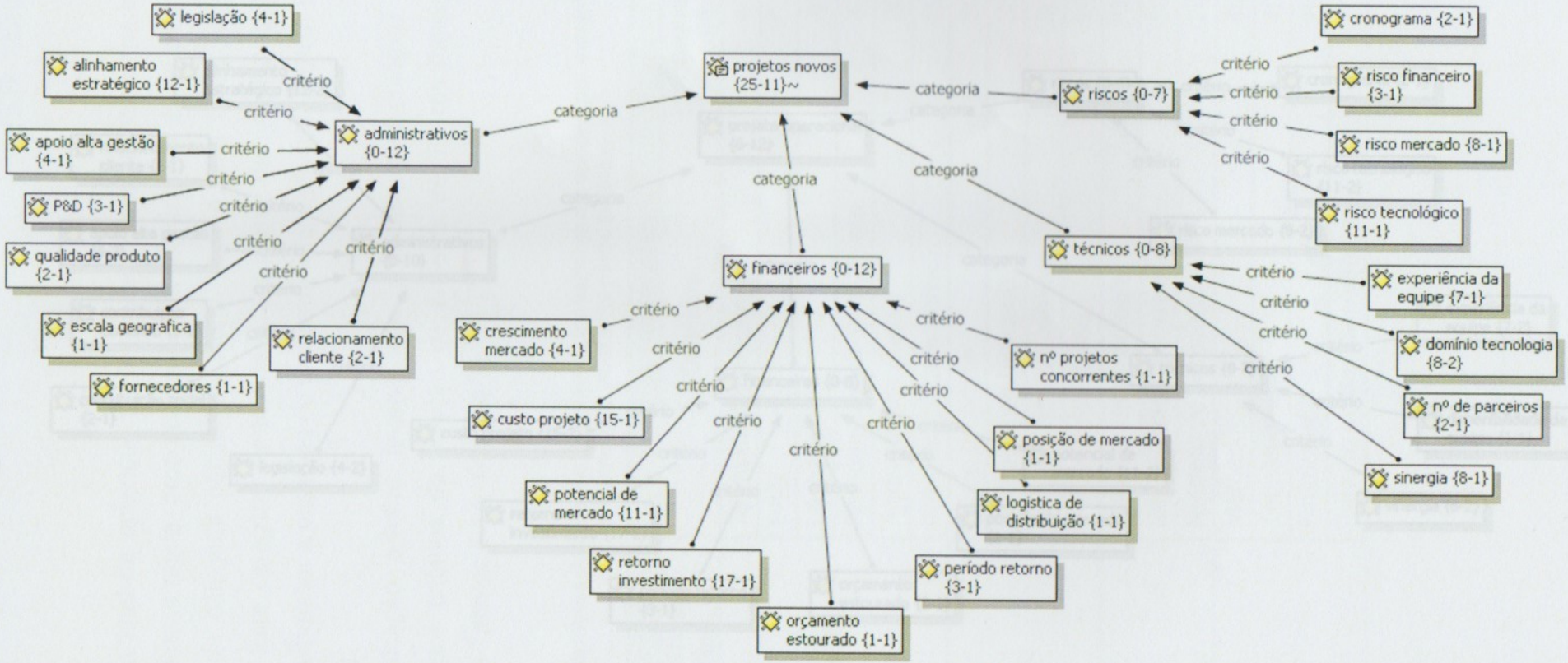
Figura 4-2 Rede formada pelos critérios de seleção de projetos inovadores.



A Figura 4-2 refere-se aos critérios utilizados para seleção de projetos inovadores, agrupados por área de interesse. Estas áreas (administrativo, financeiro, técnico e riscos) foram extraídas da segunda análise realizada na base de dados durante a codificação axial.

http://win10.io

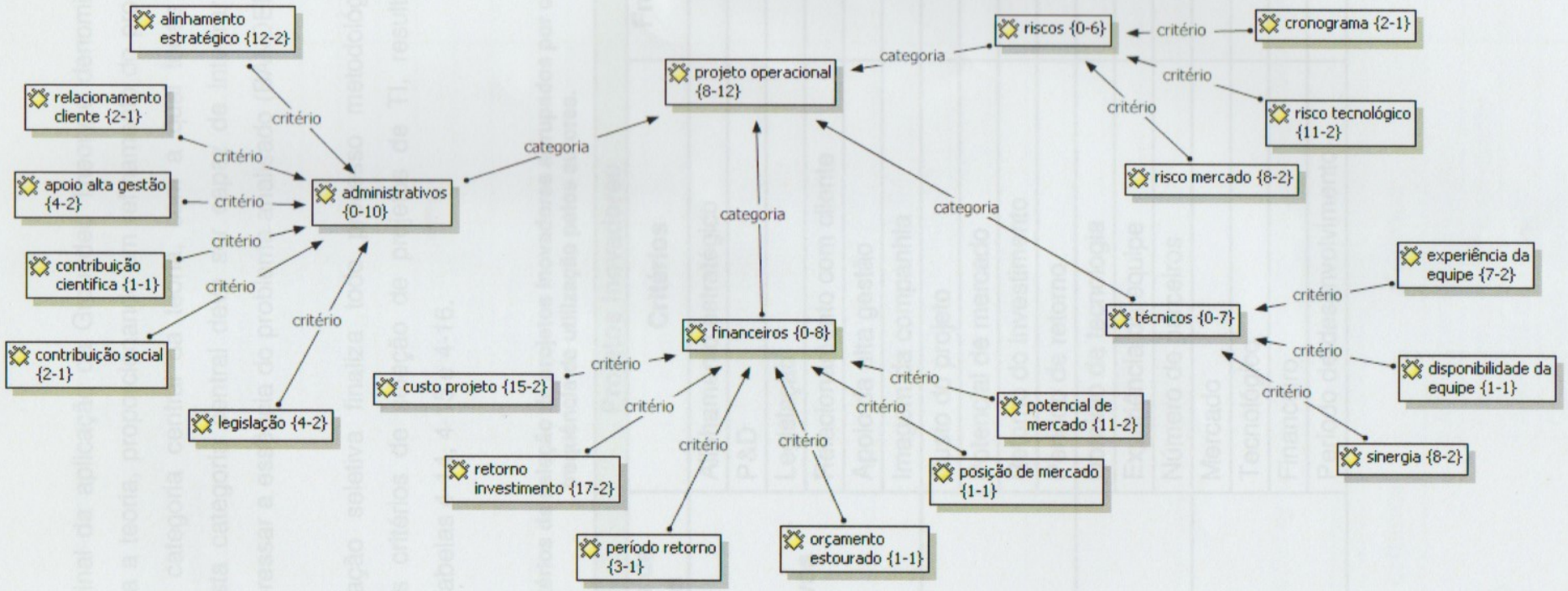
Figura 4-3 Rede formada pelos critérios de seleção de projetos novos.



A Figura 4-3 refere-se aos critérios utilizados para seleção de projetos novos, agrupados por área de interesse. Estas áreas (administrativo, financeiro, técnico e riscos) foram extraídas da segunda análise realizada na base de dados durante a codificação axial.

http://win10.io

Figura 4-4 Rede formada pelos critérios de seleção de projetos operacionais.



A Figura 4-4 refere-se aos critérios utilizados para seleção de projetos operacionais, agrupados por área de interesse. Estas áreas (administrativo, financeiro, técnico e riscos) foram extraídas da segunda análise realizada na base de dados durante a codificação axial.

http://win10.io

http://win10.io

PUCPR - Biblioteca Central

A etapa final da aplicação da Grounded Theory é denominada codificação seletiva e finaliza a teoria, proporcionando um refinamento do processo que leva à identificação da categoria central da teoria, com a qual todas as outras estão relacionadas. Esta categoria central deve ser capaz de integrar todas as outras categorias e expressar a essência do problema analisado (BANDEIRA-DE-MELLO e CUNHA 2003).

A codificação seletiva finaliza todo processo metodológico aplicado na identificação dos critérios de seleção de projetos de TI, resultando nos dados expressos nas Tabelas 4-14, 4-15 e 4-16.

Tabela 4-8 Critérios de seleção de projetos inovadores agrupados por categorias e por frequência de utilização pelos autores.

Projetos Inovadores		
Categoria de critérios	**Critérios**	**Frequência de utilização**
Administrativos	Alinhamento estratégico	80%
	P&D	60%
	Legislação	40%
	Relacionamento com cliente	40%
	Apoio da alta gestão	20%
	Imagem da companhia	20%
Financeiros	Custo do projeto	80%
	Potencial de mercado	80%
	Retorno do investimento	80%
	Período de retorno	20%
Técnicos	Domínio da tecnologia	100%
	Experiência da equipe	80%
	Número de parceiros	20%
Riscos	Mercado	40%
	Tecnológico	40%
	Financeiro	20%
	Período de desenvolvimento	20%

http://win10.io

Tabela 4-9 Critérios de seleção de projetos novos agrupados por categorias e por frequência de utilização pelos autores.

Projetos Novos		
Categoria de critérios	**Critérios**	**Frequência de utilização**
Administrativos	Alinhamento estratégico	60%
	Relacionamento com cliente	25%
	Apoio da alta gestão	20%
	Legislação	20%
	P&D	15%
	Qualidade do produto	10%
	Escala geográfica	5%
	Fornecedores	5%
Financeiros	Retorno do investimento	60%
	Custo do projeto	55%
	Potencial de mercado	35%
	Crescimento mercado	10%
	Orçamento limitado	10%
	Período de retorno	10%
	Logística e distribuição	5%
	Projetos Concorrentes	5%
	Posição de mercado	5%
Técnicos	Experiência da equipe	50%
	Domínio da tecnologia	35%
	Sinergia	30%
	Número parceiros	10%
Riscos	Tecnológico	35%
	Mercado	25%
	Cronograma	10%
	Financeiro	5%

Tabela 4-10 Critérios de seleção de projetos operacionais agrupados por categorias e por frequência de utilização pelos autores.

Projetos Operacionais		
Categoria de critérios	**Critérios**	**Frequência de utilização**
Administrativos	Alinhamento estratégico	40%
	Relacionamento com cliente	25%
	Apoio da alta gestão	15%
	Contribuição cientifica	15%

http://win10.io

	Contribuição social	15%
	Legislação	15%
Financeiros	Custo do projeto	100%
	Retorno do investimento	60%
	Período de retorno	25%
	Orçamento limitado	15%
	Posição mercado	15%
	Potencial de mercado	15%
Técnicos	Experiência da equipe	100%
	Sinergia	25%
	Disponibilidade da equipe	15%
Riscos	Cronograma	35%
	Tecnológico	35%
	Mercado	15%

As Tabelas 4-14, 4-15 e 4-16 apresentam os resultados alcançados com aplicação da Grounded Theory, identificando os tipos de projetos, as categorias de critérios por área de interesse, os critérios de seleção de projetos de TI e a frequência de utilização destes critérios pelos autores analisados.

4.3 Identificação das alternativas

Nesta etapa do método proposto, foi abordada a questão da identificação de alternativas envolvidas no processo de decisão. A identificação das alternativas para Bogetoft e Pruzan (1991) é descrita como um processo de procura e aprendizado das alternativas que devem ser consideradas e a relação delas com os objetivos da organização.

Para alguns problemas as alternativas são poucas e claras, e para outros tipos de problema elas podem ser muitas e obscuras, sendo neste caso, parte relevante e trabalhosa do estudo (BELTON e STEWART, 2002).

O auxílio dos colaboradores é de suma importância para o sucesso do método proposto, pois o seu conhecimento em relação à cultura e às metas da organização auxiliará, de forma significativa, na seleção dos projetos de TI, considerando o planejamento estratégico da empresa.

http://win10.io

Quadro 4-10 Procedimentos para identificar as alternativas

Entradas	Ferramentas/técnicas	Saídas
Projetos da empresa, candidatos a execução	Reunião com decisor para analisar as características dos projetos	Projetos de TI

4.4 Seleção das alternativas com base em multicritérios

Após a definição dos critérios utilizados no processo de seleção de projetos de TI e a identificação dos projetos candidatos a execução, é necessário pontuar cada critério em relação aos projetos, e definir qual a importância de cada critério para o processo de seleção, mediante atribuição de pesos aos critérios selecionados.

Uma vez geradas as alternativas, o decisor deve avaliar criteriosamente cada uma delas, analisando as vantagens e desvantagens de cada alternativa mediante os critérios estabelecidos (HELMANN, 2008).

O sistema computacional desenvolvido para aplicação neste trabalho foi utilizado para que os decisores pudessem pontuar as alternativas em relação aos critérios determinados.

Este sistema de pontuação segundo Löbler e Hoppen (2008) pode ser definido como método de pontuação direta (*direct rating*), onde solicita-se ao decisor quais o pesos serão atribuídos a cada um dos critérios que representarão a sua importância relativa durante o processo de seleção.

Utilizando o método multicritério ELECTRE, as alternativas serão avaliadas em relação aos critérios de seleção. Este processo de seleção será executado em um ambiente computacional desenvolvido especificamente para aplicação neste trabalho.

Para direcionar os decisores quanto à forma de pontuação para aplicação do método proposto foram definidas escalas de pontuação, considerando o contexto dos critérios e convertendo avaliações subjetivas para escala numérica. As escalas de avaliação estão descritas na Tabela 4-11 e Tabela 4-12.

http://win10.io

Tabela 4-11 Escala de avaliação de critérios quantitativos.

Escala numérica									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

A escala definida na Tabela 4-11 é aplicada a avaliação de critérios quantitativos, como por exemplo o critério referente à quantidade de projetos concorrentes.

Tabela 4-12 Escala de avaliação de critérios qualitativos.

Critério subjetivo	Escala numérica	Descrição
Não Sim	0 1	Aplica-se na seleção de critérios como: orçamento limitado.
Baixo Médio Alto	0 a 2 3 a 6 7 a 10	Aplica-se na seleção de critérios como: grau de experiência da equipe.

Na Tabela 4-12 estão definidas as escalas para conversão de critérios qualitativos com uma avaliação subjetiva em uma escala de pontuação numérica.

Nesta etapa ainda é preciso definir o peso de cada critério para que o método ELECTRE possa ser aplicado.

Os critérios raramente possuem a mesma importância, e por isso, nessa etapa do modelo de decisão são atribuídos pesos, com o objetivo de mostrar a importância de cada critério para o tomador de decisão. Os pesos determinam quanto um critério está disposto a ceder com a finalidade de melhorar o desempenho de outro (HELMANN, 2008).

O método proposto neste trabalho oferece ao decisor uma lista de critérios, ficando a cargo do usuário a definição de quais critérios melhor se adaptam à sua necessidade, desta forma também ficará a cargo do decisor a determinação do peso de cada critério.

A escala de determinação do peso será numérica de 0 a 10, podendo o usuário distribuir estes pesos da forma que lhe parecer mais adequada ao seu contexto de aplicação.

http://win10.io

Quadro 4-11 Procedimentos para selecionar as alternativas com base em multicritérios

Entradas	Ferramentas/técnicas	Saídas
Projetos de TI submetidos ao processo de seleção	Com apoio do SASPTI atribuir pesos aos critérios de seleção dos projetos de TI	Dados normalizados, matriz de concordância e matriz de discordância

4.5 Decisão

Com a execução das etapas do método proposto, descritas nos itens anteriores, obtém-se um cenário inicial de decisão. Para obtenção deste cenário o decisor com apoio do sistema computacional defini limites de concordância e discordância, com base nestes limites o sistemas faz uma varredura nas matrizes de concordância e discordância, analisando quais alternativas estão dentro dos limites definidos pelo decisor.

A escolha das alternativas deve atender os seguintes critérios: na concordância a pontuação da alternativa deve se maior que o limite definido pelo decisor, enquanto na discordância deve ter valor menor que o definido pelo decisor. Atendendo estes dois parâmetros a alternativa passa a compor a lista de projetos aptos a execução pela empresa.

Quadro 4-12 Procedimento da fase de decisão

Entradas	Ferramentas/técnicas	Saídas
Dados normalizados, matriz de concordância e matriz de discordância	No ambiente SASPTI o decisor define os limites de concordância e discordância	Seleção inicial dos projetos de TI aptos a compor o portfólio da empresa

http://win10.io

4.6 Análise de sensibilidade

O resultado parcial obtido na fase antecedente será submetido a uma análise de sensibilidade para ser avaliada sua consistência. Nesta análise aplica-se uma variação de algum parâmetro, mantendo os outros na condição original.

A análise de sensibilidade se faz necessária, uma vez que existe alguma subjetividade na definição dos valores e pesos atribuídos pelos decisores. Essa subjetividade pode ser provocada pelas pequenas diferenças de entendimento dos critérios, ou mesmo, pela diferença de pensamento natural a cada participante do processo decisor (JUNIOR, 2008).

Segundo Belton e Stewart (2002), após a obtenção dos resultados, é necessário verificar a validade, ou seja, se são sólidas ou sensíveis à mudança de valores atribuídos aos atributos e pesos.

Helmann (2008) enfatiza que é importante realizar uma análise de sensibilidade, especialmente nos pesos dos critérios, a fim de perceber a resistência dos valores das alternativas a possíveis mudanças nas preferências do decisor. Em termos gerais, a análise de sensibilidade investiga a robustez da solução e resulta no seguinte:

- Se variações significativas nas preferências do decisor não geram alterações na solução ótima obtida. Nesse caso, o sistema é visto como robusto e a decisão obtida, confiável.
- Se pequenas variações nas preferências do decisor alteram de forma considerável a solução ótima obtida. Caso isso ocorra, a sugestão é revisar cuidadosamente os pesos atribuídos aos critérios de decisão.

No ambiente computacional proposto para apoiar a aplicação do método descrito neste trabalho, foi prevista uma opção onde, com apoio dos decisores, será possível realizar uma variação nos pesos dos critérios ou nos limites de concordância e discordância, o que deverá demonstrar a robustez ou não do método e, principalmente, fornecer aos tomadores de decisão cenários diferenciados com relação à seleção de projetos do portfólio da organização.

http://win10.io

Quadro 4-13 Procedimentos para realizar análise de sensibilidade

Entradas	Ferramentas/técnicas	Saídas
Seleção inicial dos projetos de TI aptos a compor o portfólio da empresa	No ambiente SASPTI o decisor pode definir novos pesos aos critérios, ou novos limites concordância e discordância	Nova seleção de projetos TI aptos a compor o portfólio

4.7 Priorização das alternativas

O processo de priorização das alternativas encerra a aplicação do método proposto. A execução de todos os procedimentos descritos no método de seleção de projetos, selecionou entre os projetos de TI existentes os que mais se enquadram com os objetivos organizacionais, mas, para que este alinhamento estratégico ocorra de forma consistente, as alternativas selecionadas precisam ser priorizadas.

A priorização ocorre com auxílio dos decisores que participaram das outras etapas de aplicação do método proposto. Aliar o conhecimento dos gestores em relação às suas organizações e um método de seleção, pode contribuir para priorizar as alternativas, visando um perfeito alinhamento entre o portfólio de projetos de TI e as metas organizacionais.

Quadro 4-14 Procedimentos para priorizar as alternativas

Entradas	Ferramentas/técnicas	Saídas
Projetos de TI selecionados para compor o portfólio da empresa	Reunião com os decisores para analisar os projetos selecionados	Priorizar projetos de TI

http://win10.io

4.8 Considerações sobre o capítulo

Neste capítulo foram apresentadas todas as etapas que compõe o método proposto: estruturação do problema, definição dos critérios, identificação das alternativas, seleção e priorização das alternativas. Foi apresentada também a forma como os critérios foram extraídos da revisão sistemática da literatura, com o apoio da Grounded Theory.

http://win10.io

CAPÍTULO 5 - APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

Este capítulo descreve a aplicação do método proposto, bem como a sua avaliação realizada por meio de um experimento aplicado em um ambiente de seleção de portfólio de projetos de TI.

Com a aplicação do método proposto apoiado pelos decisores das organizações, pretende-se analisar todo ambiente envolvido no experimento para que seja possível avaliar a contribuição que o método pode oferecer dentro do contexto de sua atuação.

5.1 Caracterização do ambiente do experimento

Segundo o Observatório SOFTEX (2012), as empresas que atuam no mercado brasileiro de tecnologia da informação podem ser classificadas como IBSS (Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI) ou NIBSS (não IBSS). Uma empresa classificada como IBSS possui como sua principal fonte de receita o desenvolvimento ou execução de softwares ou serviços de TI, enquanto que uma empresa classificada como NIBSS trata os serviços de TI como uma atividade secundária (ou atividade meio) dentro da organização (SOFTEX, 2012).

As empresas selecionadas para aplicação do método proposto podem ser classificadas, segundo o Observatório SOFTEX (2012), como Não IBSS (NBISS), que são empresas com fonte principal de receita proveniente de atividades diversas do setor de serviços, do comércio, da agropecuária, indústria e administração pública. Nessas empresas, que formam a NIBSS, as atividades de software e serviços de TI são realizadas com finalidades diversas, geralmente como apoio aos processos principais de negócios e não como fonte primária de geração de receita.

Para que o método de seleção de projetos de TI proposto neste trabalho seja avaliado, o experimento foi realizado em duas empresas que possuem projetos candidatos à execução. Por questões de confidencialidade, as empresas serão denominadas como EMPRESA A e EMPRESA B.

http://win10.io

Empresa A

Ocupa uma posição de destaque no mercado nacional de papel e celulose. Segundo relatório desenvolvido pelo BNDES (VITAL, 2008) sobre a indústria de papel sanitário no Brasil, a empresa A é apontada como uma das 5 maiores do setor. Pesquisa de mercado realizada em 2012 demonstra que a empresa figura entre as maiores fornecedoras de papel destinado à higiene pessoal do país (REVISTA SM, 2012).

A empresa possui cerca de 1500 colaboradores distribuídos em 3 unidades pelo Brasil. Para desenvolvimento deste trabalho o experimento foi aplicado na unidade fabril de Santa Catarina, que possui um setor de TI estruturado e com demanda própria de projetos.

Durante a análise inicial do ambiente organizacional da EMPRESA A, para se formar uma ideia geral da estrutura, identificaram-se algumas características em relação ao setor de projetos:

a) a empresa possui uma carteira pequena de projetos de TI;
b) os projetos são de caráter operacional, cujo prazo de realização médio é anual;
c) o processo de seleção de projetos é informal, devido às características do ambiente organizacional, considerado pelos decisores como familiar, e o tamanho da carteira de projetos;
d) o gerente de TI da unidade pesquisada está diretamente subordinado a gerência geral de TI localizada na unidade matriz da empresa, o que limita sua participação nos processos de decisão apenas aos projetos locais.;
e) a estrutura de TI é importante para a realização das atividades dentro da organização. Contudo, caso o setor de TI se torne inoperante por um determinado período, as atividades básicas de produção da empresa continuarão em operação e apenas algumas rotinas de controle serão afetadas.

Empresa B

Empresa do setor de cooperativismo de crédito, que segundo informações contidas no site Portal do Cooperativismo de Crédito (PCC, 2013), baseado em dados do BACEN 2012, figura entre as 6 principais cooperativas de crédito do Brasil.

http://win10.io

Segundo este relatório, a empresa conta atualmente com 14 cooperativas centrais, 529 cooperativas de crédito singulares, 2.091 pontos de atendimento no Brasil, 18.681 colaboradores, 2.419.031 associados, com ativos girando em torno de R$ 34.087.980.773,00, a empresa está presente em 21 estados da federação, com forte presença na região sul do pais, atuando com uma estrutura organizada em pólos de negócios regionais que englobam diversas unidades de atendimento.

Na Empresa B a aplicação do método ocorreu em uma cooperativa de crédito singular sediada em uma cidade de Santa Catarina. Esta unidade compõe o quadro de 529 singulares espalhadas pelo Brasil, possuindo atualmente 9 pontos de atendimento sob sua coordenação, distribuídos em sua área de atuação.

No contato inicial com o gestor de TI da regional algumas características organizacionais foram observadas:

a) a cooperativa possui projetos de TI com foco regional, visando seu pontos de atendimento;
b) a demanda dos projetos de TI é pequena;
c) o gerente de TI regional possui total influência em relação às decisões sobre os projetos do setor de tecnologia;
d) a setor de TI é de vital importância para realização das atividades operacionais da organização. Uma falha no setor de TI pode tornar um ponto de atendimento ou toda estrutura coorporativa inoperante;
e) os projetos atuais são em sua maioria projetos categorizados como novos.

Após a identificação do perfil das empresas pesquisadas, foram iniciados os procedimentos para a execução efetiva do processo de seleção dos projetos de TI.

5.2 Execução do experimento

Empresa A

A aplicação do experimento seguiu as etapas descritas no método de seleção de projetos proposto neste trabalho, detalhado no capítulo 4, a primeira etapa foi dedicada a estruturar o problema.

Inicialmente, por meio de um entrevista com os gestores da organização, foi identificado o colaborador da empresa responsável por auxiliar na aplicação do experimento. Na empresa A o gerente de TI da unidade fabril de SC foi o

http://win10.io

responsável pelo fornecimento das informações necessárias para aplicação do método. Este colaborador assumiu o papel de decisor durante a aplicação do experimento, ficando o mesmo incumbido de colaborar em todas as etapas de aplicação do método proposto.

A segunda etapa da aplicação do método refere-se a definição dos critérios utilizados como base para selecionar os projetos de TI, para escolha dos critérios o decisor teve a sua disposição no ambiente computacional SASPTI (Sistema de Apoio à Seleção de Projetos de TI), todos os critérios selecionados a partir da revisão sistemática, além da opção de inserção de novos critérios não comtemplados no método proposto.

Seguindo as etapas descritas no método proposto, a terceira fase foi direcionada para identificar as alternativas. Nesta fase o decisor relacionou em uma tabela, todos os projetos de TI candidatos a compor o portfólio da empresa, também foi solicitado ao decisor que relacionasse entre os projetos de TI candidatos, os que possuíssem maior chance de serem iniciados pela empresa no decorrer do semestre seguinte.

Atrelado à identificação dos projetos, o experimento proporcionou a oportunidade de identificação de outras informações não previstas anteriormente, mas que foram úteis para uma análise geral dos projetos de TI, como: a área de aplicação do projeto, o custo do projeto, o prazo estimado para sua execução, e em que categoria este projeto se encaixa.

A Tabela 5-1 apresenta os dados referentes aos projetos de TI da empresa A.

Tabela 5-1 Descrição dos projetos da Empresa A.

Projeto	Descrição	Prazo estimado	Custo (R$)	Categoria
Projeto 1	Monitoramento – sistema de câmeras de vigilância – 40 pontos, câmeras IP.	6 meses	250.000,00	Operacional
Projeto 2	Coletores – coleta de informações com base nas etiquetas das bobinas de papel, integrando produção com ERP, 9 coletores.	6 meses	30.000,00	Operacional
Projeto 3	Balança – automação da pesagem da produção, integrado com	12 meses	50.000,00	Operacional

http://win10.io

	computador supervisor, 3 máquinas			
Projeto 4	Servidores – licença software Siemens – 30 estações	6 meses	130.000,00	Operacional
Projeto 5	Software RH – sistema para gerenciamento de medicina do trabalho, licença de uso.	6 meses	10.000,00	Operacional
Projeto 6	Software de controle químico – automação da coleta de informações sobre o consumo de produtos químicos, tablet/Android.	3 meses	equipe interna	Operacional
Projeto 7	Licença software – upgrade de licença de sistema AutoCAD.	12 meses	20.000,00	Operacional
Projeto 8	Controle de aparas – automação do controle de entrada de aparas tablet/Android.	6 meses	equipe interna	Operacional

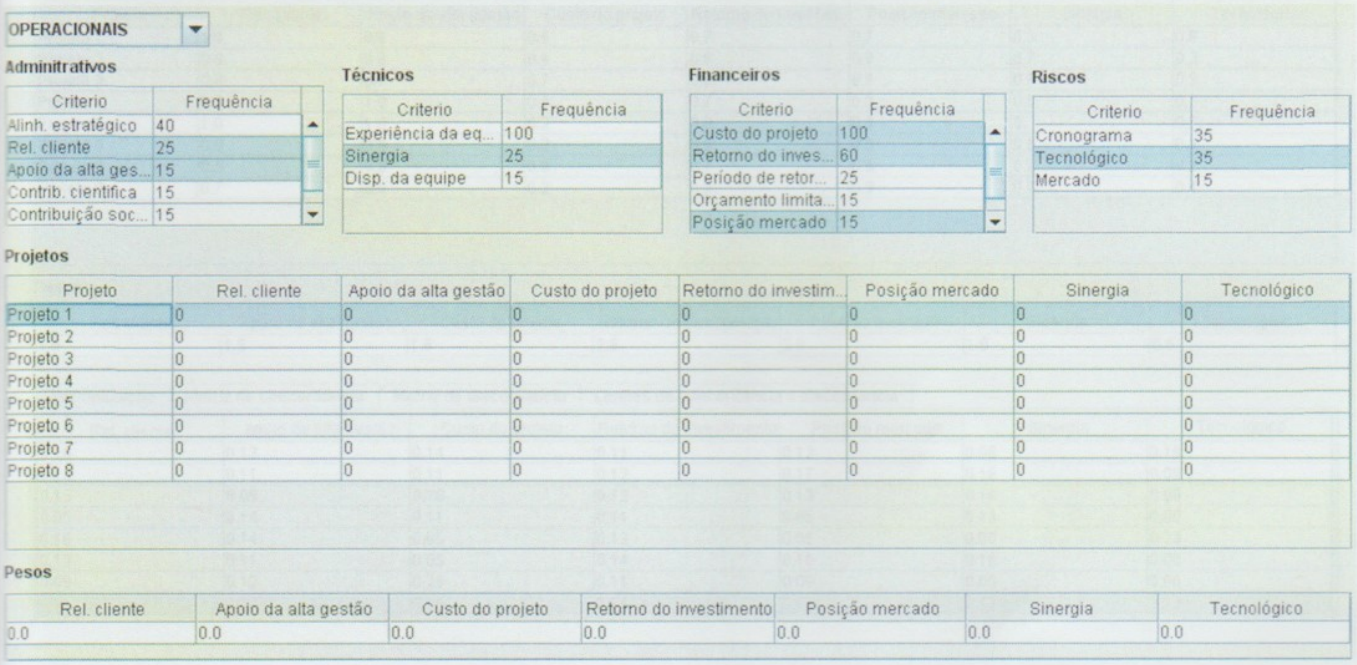
Conforme dados coletados sobre os projetos da Empresa A, descritos na Tabela 5-1, observa-se que todos os projetos são da categoria operacional, uma vez que visam melhorias em processos já existentes na empresa atualmente.

Alguns projetos descritos têm como finalidade ampliação ou melhoria de serviços pré-existentes (Projeto 1, Projeto 3, Projeto 4 e Projeto 7) ou automação de rotinas que atualmente são executadas de forma manual (Projeto 2, Projeto 5, Projeto 6 e Projeto 8).

Todos os dados referentes aos critérios de seleção e aos projetos de TI, foram inseridos no sistema computacional. A Figura 5-1 apresenta a tela inicial do sistema (SASPTI), onde foram inseridos os critérios selecionados pelo decisor para aplicação do processo de seleção dos projetos, e os projetos de TI candidatos a compor o portfólio da empresa.

http://win10.io

Figura 5-1 Tela do SASPTI contendo a seleção dos critérios pelo decisor da Empresa A.



A Figura 5-1 apresenta a tela inicial do sistema onde o decisor da Empresa A selecionou entre os critérios disponíveis aqueles que melhor se encaixam às suas necessidades no que tange ao processo de seleção de projetos do portfólio de TI.

Os critérios selecionados foram: relacionamento com cliente, apoio da alta gestão, custo do projeto, retorno do investimento, posição de mercado, sinergia e risco tecnológico. O usuário também foi informado da possibilidade de inserção de novos critérios que o sistema por ventura não contemplasse, mas os critérios apresentados foram suficientes na opinião do decisor, dispensando esta funcionalidade do sistema.

Projetos e critérios determinados de acordo com a necessidade do decisor, a etapa seguinte do método destina-se a selecionar as alternativas com base em multicritérios. Nesta etapa coube ao decisor efetuar à pontuação de forma individual para cada critério e a atribuição de pesos aos critérios, seguindo a escala definida na Tabela 4-11 e Tabela 4-12,.

A Figura 5-2 apresenta os dados lançados no sistema referentes à pontuação dos critérios e atribuição dos pesos para seleção dos projetos de TI da Empresa A.

http://win10.io

Figura 5-2 Tela Inicial do sistema com os dados da Empresa A.

Projetos

Projeto	Rel. cliente	Apoio da alta gestão	Custo do projeto	Retorno do investim...	Posição mercado	Sinergia	Tecnológico
Projeto 1	1.0	0.9	0.5	0.7	0.7	0.3	0.6
Projeto 2	0.8	0.8	0.4	0.8	0.9	0.7	0.3
Projeto 3	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.3
Projeto 4	0.3	1.0	0.4	0.7	0.3	0.5	0.3
Projeto 5	1.0	1.0	0.2	0.8	0.3	0	0.7
Projeto 6	0.8	0.8	0.2	0.9	0.8	0.6	0.2
Projeto 7	0.5	0.9	0.9	0.7	0.5	0.2	0.2
Projeto 8	0.7	0.9	0.2	0.9	0.9	0.7	0.4

Pesos

Rel. cliente	Apoio da alta gestão	Custo do projeto	Retorno do investimento	Posição mercado	Sinergia	Tecnológico
1.0	1.5	1.5	2.5	2.0	1.0	0.5

Normalização | Matriz de concordância | Matriz de discordância | Limites de concordância e discordância

Rel. cliente	Apoio da alta gestão	Custo do projeto	Retorno do investimento	Posição mercado	Sinergia	Tecnológico
0.16	0.12	0.14	0.11	0.13	0.08	0.19
0.13	0.11	0.11	0.12	0.17	0.18	0.09
0.13	0.09	0.19	0.12	0.13	0.18	0.09
0.05	0.14	0.11	0.11	0.05	0.13	0.09
0.16	0.14	0.05	0.12	0.05	0.00	0.23
0.13	0.11	0.05	0.14	0.15	0.16	0.06
0.08	0.12	0.25	0.11	0.09	0.05	0.06
0.11	0.12	0.05	0.14	0.17	0.18	0.13

Os dados inseridos pelo decisor relativos à pontuação e pesos dos critérios são demonstrados na Figura 5-2, onde também se encontra a tabela contendo os dados normalizados, gerada automaticamente no SASPTI, que é o primeiro requisito da aplicação do método multicritério ELECTRE. A normalização é necessária para que todos os valores possam estar na mesma escala numérica, para que não ocorram divergências nas análises futuras (FRANK, *et al*, 2011).

A partir da inserção dos dados, o ambiente computacional SASPTI foi projetado para gerar todos os cálculos necessários automaticamente, dessa forma a tabela de normalização, a matriz de concordância e a matriz de discordância foram criadas simultaneamente, logo após inserção e conferência dos dados da Empresa A.

Conforme descrito anteriormente, o método ELECTRE necessita que os dados sejam inicialmente normalizados para gerar as matrizes. A matriz de concordância, apresentada na Figura 5-3 contém os dados referentes aos índices de concordância da Empresa A.

http://win10.io

Figura 5-3 Matriz de concordância Empresa A.

Projetos

Projeto	Rel. cliente	Apoio da alta gestão	Custo do projeto	Retorno do investim...	Posição mercado	Sinergia	Tecnológico
Projeto 1	1.0	0.9	0.5	0.7	0.7	0.3	0.6
Projeto 2	0.8	0.8	0.4	0.8	0.9	0.7	0.3
Projeto 3	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.3
Projeto 4	0.3	1.0	0.4	0.7	0.3	0.5	0.3
Projeto 5	1.0	1.0	0.2	0.8	0.3	0	0.7
Projeto 6	0.8	0.8	0.2	0.9	0.8	0.6	0.2
Projeto 7	0.5	0.9	0.9	0.7	0.5	0.2	0.2
Projeto 8	0.7	0.9	0.2	0.9	0.9	0.7	0.4

Pesos

Rel. cliente	Apoio da alta gestão	Custo do projeto	Retorno do investimento	Posição mercado	Sinergia	Tecnológico
1.0	1.5	1.5	2.5	2.0	1.0	0.5

Normalização | Matriz de concordância | Matriz de discordância | Limites de concordância e discordância

0.00	0.45	0.50	0.75	0.55	0.45	0.85	0.45
0.55	0.00	0.85	0.85	0.70	0.75	0.70	0.55
0.70	0.65	0.00	0.85	0.70	0.39	0.70	0.35
0.50	0.35	0.20	0.00	0.60	0.35	0.55	0.30
0.55	0.55	0.55	0.75	0.00	0.45	0.55	0.45
0.55	0.50	0.70	0.65	0.70	0.00	0.70	0.50
0.55	0.30	0.30	0.70	0.44	0.35	0.00	0.30
0.70	0.75	0.75	0.70	0.70	0.90	0.85	0.00

A matriz de concordância representada na Figura 5-3 contém os índices de concordância referentes aos projetos da Empresa A. Esses dados serão posteriormente utilizados na fase de comparação entre os índices de concordância e discordância para selecionar e classificar os projetos de TI.

Na Figura 5-4 encontram-se os dados referentes à matriz de discordância, que são os índices de maior desconforto em relação à pontuação dos critérios de seleção dos projetos.

Figura 5-4 Matriz de discordância Empresa A.

Projetos

Projeto	Rel. cliente	Apoio da alta gestão	Custo do projeto	Retorno do investim...	Posição mercado	Sinergia	Tecnológico
Projeto 1	1.0	0.9	0.5	0.7	0.7	0.3	0.6
Projeto 2	0.8	0.8	0.4	0.8	0.9	0.7	0.3
Projeto 3	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.3
Projeto 4	0.3	1.0	0.4	0.7	0.3	0.5	0.3
Projeto 5	1.0	1.0	0.2	0.8	0.3	0	0.7
Projeto 6	0.8	0.8	0.2	0.9	0.8	0.6	0.2
Projeto 7	0.5	0.9	0.9	0.7	0.5	0.2	0.2
Projeto 8	0.7	0.9	0.2	0.9	0.9	0.7	0.4

Pesos

Rel. cliente	Apoio da alta gestão	Custo do projeto	Retorno do investimento	Posição mercado	Sinergia	Tecnológico
1.0	1.5	1.5	2.5	2.0	1.0	0.5

Normalização | Matriz de concordância | Matriz de discordância | Limites de concordância e discordância

0.00	0.10	0.10	0.05	0.03	0.08	0.11	0.10
0.09	0.00	0.08	0.02	0.13	0.01	0.14	0.03
0.09	0.03	0.00	0.04	0.13	0.01	0.05	0.03
0.11	0.11	0.08	0.00	0.13	0.09	0.14	0.11
0.08	0.18	0.18	0.13	0.00	0.16	0.19	0.18
0.13	0.05	0.14	0.05	0.16	0.00	0.19	0.06
0.13	0.13	0.13	0.08	0.16	0.10	0.00	0.13
0.08	0.05	0.14	0.05	0.09	0.01	0.19	0.00

http://win10.io

Os índices de discordância, apresentados na Figura 5-4, representam os valores de maior desconforto entre os pares comparados, sendo os índices de concordância e discordância a base para definição das melhores alternativas de projetos entre as alternativas apresentadas pela Empresa A.

Finalizada toda parte de inserção de dados e geração das matrizes necessárias para aplicação do método ELECTRE, a próxima etapa refere-se à fase de decisão, onde ocorre a comparação dos dados para gerar a seleção dos projetos.

Na etapa de decisão do método proposto, novamente se faz necessária a participação do decisor, pois cabe a ele, com base no seu conhecimento em relação à estrutura organizacional, definir quais serão os limites de concordância e discordância que o sistema deverá observar para gerar a seleção dos projetos.

No sistema SASPTI a área de geração da seleção possui campos editáveis onde o decisor pode incluir e alterar os limites de concordância e discordância conforme sua necessidade. Esses limites são comparados com os valores contidos nas matrizes de concordância e discordância e as alternativas que estiverem dentro dos parâmetros definidos pelo decisor são selecionadas. A Figura 5-5 apresenta o resultado da seleção inicial dos projetos de TI da Empresa A.

Figura 5-5 Resultado da seleção dos projetos de TI da Empresa A.

Projetos

Projeto	Rel. cliente	Apoio da alta gestão	Custo do projeto	Retorno do investim.	Posição mercado	Sinergia	Tecnológico
Projeto 1	1.0	0.9	0.5	0.7	0.7	0.3	0.6
Projeto 2	0.8	0.8	0.4	0.8	0.9	0.7	0.3
Projeto 3	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.3
Projeto 4	0.3	1.0	0.4	0.7	0.3	0.5	0.3
Projeto 5	1.0	1.0	0.2	0.8	0.3	0	0.7
Projeto 6	0.8	0.8	0.2	0.9	0.8	0.6	0.2
Projeto 7	0.5	0.9	0.9	0.7	0.5	0.2	0.2
Projeto 8	0.7	0.9	0.2	0.9	0.9	0.7	0.4

Pesos

Rel. cliente	Apoio da alta gestão	Custo do projeto	Retorno do investimento	Posição mercado	Sinergia	Tecnológico
1.0	1.5	1.5	2.5	2.0	1.0	0.5

Normalização | Matriz de concordância | Matriz de discordância | Limites de concordância e discordância

Concordância	Discordância	Melhores alternativas
0.90	0.05	
0.80	0.10	Projeto 1 Projeto 2 Projeto 3 Projeto 8
0.70	0.15	Projeto 1 Projeto 2 Projeto 3 Projeto 5 Projeto 6 Projeto 8
0.60	0.20	Projeto 1 Projeto 2 Projeto 3 Projeto 5 Projeto 6 Projeto ...
0.50	0.30	Projeto 1 Projeto 2 Projeto 3 Projeto 4 Projeto 5 Projeto ...

Calcular | Buscar melhores alterantivas

http://win10.io

No resultado da seleção dos projetos de TI referente à Empresa A, apresentados na Figura 5-5, observa-se uma característica do método ELECTRE já descrita no Capítulo 2, ou seja, quanto mais rígidos os limites de concordância e discordância mais seletiva se torna a priorização das alternativas comparadas (HELMANN e MARÇAL, 2007).

Na primeira opção definida pelo decisor, a concordância apresenta índice que deve ser (>0,90) e a discordância índice (<0,05), ou seja, os projetos somente serão selecionados com base nestes índices se possuírem um nível de concordância maior que 0,90 e discordância menor que 0,05, que são valores rígidos, exigindo quase uma avaliação máxima em todos os critérios de seleção. Como nenhum dos projetos atendeu a estes requisitos, não houve seleção de nenhuma alternativa entre os projetos de TI.

Na opção seguinte, optou-se por alterar a concordância (>0,80) e a discordância (<0,10). Em relação à primeira opção (>0,90 e <0,05) este índices podem ser considerados menos rígidos e trouxeram como resultado a seleção dos projetos: 1, 2, 3 e 8.

A partir da terceira opção com os índices mais flexíveis (>0,70 e <0,15) a seleção de alternativas se tornou mais abrangente e apenas o Projeto 7 não foi selecionado, isso porque a pontuação dos critérios referentes a este projeto são inferiores ao restante das alternativas, tornando o projeto o de menor interesse com base nos critérios de seleção.

Utilizando limites bem abrangentes (>0,50 e <0,30) todos os projetos foram selecionados como sugestão de execução para empresa.

A opção utilizando índices (>0,80 e <0,10) apresentou, segundo a visão do decisor, os resultados mais próximos das metas organizacionais da Empresa A, pois o Projeto 1 é considerado como prioridade dentro da organização e os Projetos 2, 3 e 8, possuem alto grau de interesse pela organização, além de apresentarem elevado nível de sinergia.

A penúltima etapa do método proposto refere-se a análise de sensibilidade, solicitou-se nova intervenção do decisor, para que alguns dados fossem alterados no sistema a fim de se realizar uma análise de sensibilidade.

http://win10.io

A análise de sensibilidade tem a finalidade de verificar a robustez do método, frente à alteração dos valores dos pesos das alternativas (HELMANN, 2008).

Na Empresa A, por opção do decisor, a análise de sensibilidade foi realizada apenas nos limites de concordância e discordância, onde se constatou novamente a relação de rigidez dos índices influenciando na seleção das alternativas, como já haviam descrito Helmann e Marçal (2007).

A etapa final do método proposto se destina a priorizar as alternativas. Nesta etapa foi realizada uma reunião de encerramento do experimento com o decisor, que de posse dos resultados de seleção dos projetos de TI obtidos com a aplicação das fases anteriores, decidiu utilizar como base para priorizar seu portfólio, os resultados gerados por meio do experimento, ou seja, os projetos 1, 2, 3 e 8.

Empresa B

A realização do experimento na empresa B seguiu todas as etapas do método proposto, exatamente como foi descrito no experimento realizado na empresa A.

Para execução dos procedimentos necessários para aplicação do método proposto na empresa B, foi designado o coordenador regional do setor de TI. Este colaborador possuí todas as informações necessárias para alimentação dos dados no sistema e participou efetivamente de todas as etapas da aplicação do método.

Com a definição do decisor, o procedimento seguinte foi a definição dos critérios de seleção dos projetos, passando em seguida para identificação dos projetos de TI referentes à empresa B, descritos na Tabela 5-2.

Tabela 5-2 Descrição dos projetos da Empresa B.

Projeto	Descrição	Prazo estimado	Custo (R$)	Categoria
Projeto 1	Sistema gestão frota – gerência da frota de veículos local e regional.	12 meses	25.000,00	Novo
Projeto 2	Sistema gestão ativos – sistema para gestão de ativos de TI – regional.	6 meses	10.000,00	Novo
Projeto 3	Projeto EAD – criação de um ambiente de ensino a distância	18 meses	50.000,00	Novo

http://win10.io

	para treinamentos diversos – regional.			
Projeto 4	Documentos digitais – aquisição de equipamentos e software para GED, adequação a norma do BACEN -	6 meses	55.000,00	Novo
Projeto 5	Infraestrutura ponto atendimento – aquisição de estrutura completa de TI – cidade com 15.000 habitantes perfil misto.	12 meses	350.000,00	Novo
Projeto 6	Infraestrutura ponto atendimento – aquisição de estrutura completa de TI – cidade com 8.000 habitantes perfil agrícola.	12 meses	300.000,00	Novo
Projeto 7	Segurança Informação – desenvolver políticas internas regionais de segurança da informação com base em normas técnicas (ISO 27001), com consultoria externa.	18 meses	18.000,00	Novo
Projeto 8	Adequação tecnológica – adequar os pontos de atendimento as normas do BACEN para se tornarem pontos de atendimento misto (rural/urbano), faltam 7 pontos para adequação (aprovado 2008).	36 meses	85.000,00 por ponto	Operacional

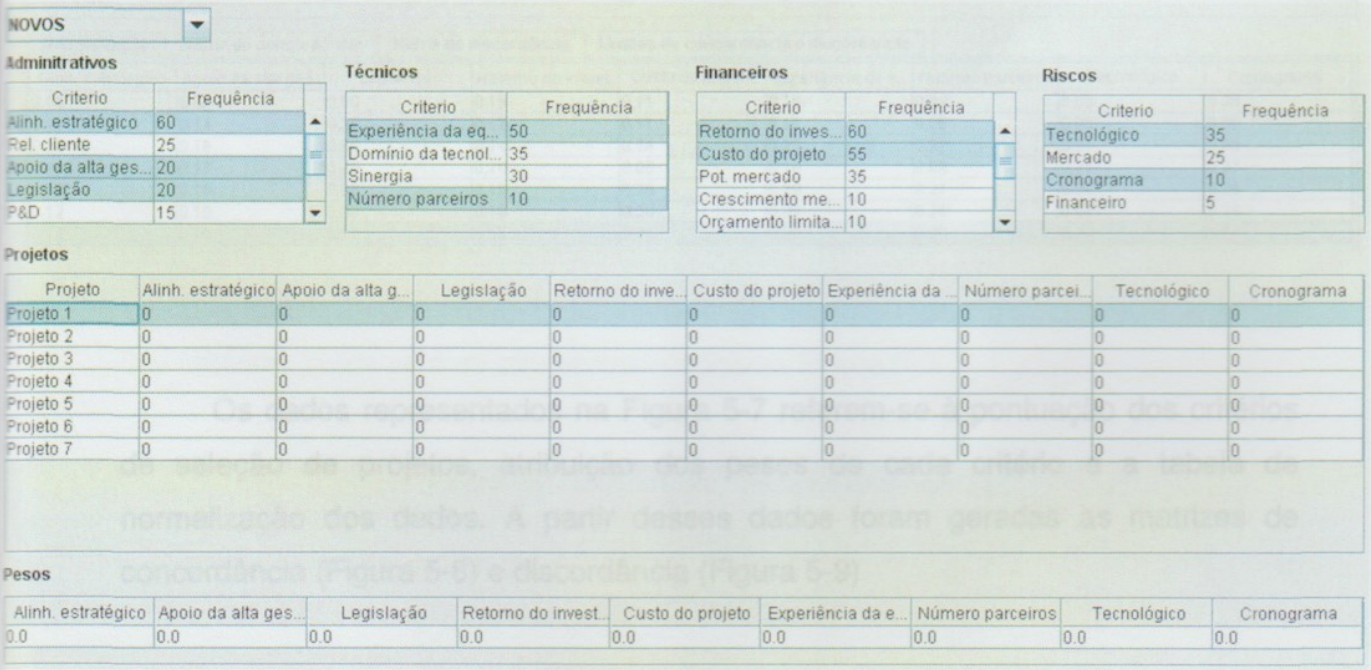
Na Tabela 5-2 são apresentadas informações referentes aos projetos de TI da Empresa B, no âmbito da regional pesquisada, totalizando 8 projetos, sendo os 7 primeiros descritos como novos, pois visam a suprir necessidades existentes na estrutura organizacional.

http://win10.io

Apenas o último projeto (Projeto 8) foi considerado pelo decisor como operacional, pois trata-se de uma adaptação às normas do sistema bancário nacional, e por já estar em andamento e com metas definidas anuais, não entrará no processo de seleção, o qual deverá contemplar apenas projetos da categoria novos.

O decisor utilizando o ambiente computacional inseriu todos os dados referentes aos critérios de seleção dos projetos de TI, conforme sua necessidade, assim como os projetos que serão alvo de análise dentro do sistema, para serem selecionados no final da aplicação do experimento. A Figura 5-6 refere-se à tela inicial do SASPTI, contendo os projetos e critérios de seleção adotados pelo decisor da Empresa B.

Figura 5-6 Tela do SASPTI contendo a seleção dos critérios pelo decisor da Empresa B.



Na Figura 5-6 observa-se o ambiente computacional SASPTI, com os critérios de seleção de projetos indicados pelo decisor da Empresa B. Os critérios disponibilizados pelo sistema foram considerados pelo decisor como sendo suficientes para seleção dos projetos, não havendo necessidade da inserção de novos critérios.

Foram selecionados os seguintes critérios: alinhamento estratégico, apoio da alta gestão, legislação, retorno do investimento, custo do projeto, experiência da equipe, número de parceiros, risco tecnológico e cronograma. No procedimento

http://win10.io

seguinte as alternativas foram devidamente pontuadas, assim como os pesos foram atribuídos aos critérios.

A Figura 5-7 apresenta os dados lançados no sistema referentes à pontuação dos critérios e atribuição dos pesos para seleção dos projetos de TI da Empresa B.

Figura 5-7 Tela do SASPTI com os dados da Empresa B.

Projetos

Projeto	Alinh. estratégico	Apoio da alta g...	Legislação	Retorno do inve...	Custo do projeto	Experiência da ...	Número parcei...	Tecnológico	Cronograma
Projeto 1	0.5	0.5	0	1.0	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2
Projeto 2	0.5	0.8	0.5	0.8	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2
Projeto 3	0.8	0.9	0	0.9	0.5	0.7	0.5	0.5	0.1
Projeto 4	0.7	1.0	1.0	1.0	0.2	0.5	0.2	0.5	0.8
Projeto 5	0.9	0.9	0.2	1.0	0.7	0.3	0.5	0.1	0.7
Projeto 6	0.6	0.9	0.2	1.0	0.7	0.3	0.5	0.1	0.7
Projeto 7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.2	0.2	0.7	0.2

Pesos

Alinh. estratégico	Apoio da alta ges...	Legislação	Retorno do invest...	Custo do projeto	Experiência da e...	Número parceiros	Tecnológico	Cronograma
1.0	2.5	0.5	1.0	2.5	1.0	0.5	0.5	0.5

Normalização | Matriz de concordância | Matriz de discordância | Limites de concordância e discordância

Alinh. estratégico	Apoio da alta ges...	Legislação	Retorno do invest...	Custo do projeto	Experiência da e...	Número parceiros	Tecnológico	Cronograma
0.10	0.08	0.00	0.16	0.11	0.16	0.08	0.08	0.06
0.10	0.14	0.20	0.12	0.11	0.16	0.08	0.08	0.06
0.17	0.16	0.00	0.14	0.14	0.23	0.21	0.21	0.03
0.14	0.17	0.40	0.16	0.05	0.16	0.08	0.21	0.27
0.19	0.16	0.08	0.16	0.20	0.09	0.21	0.04	0.24
0.12	0.16	0.08	0.16	0.20	0.09	0.21	0.04	0.24
0.14	0.10	0.24	0.08	0.14	0.06	0.08	0.30	0.06

Os dados representados na Figura 5-7 referem-se à pontuação dos critérios de seleção de projetos, atribuição dos pesos de cada critério e a tabela de normalização dos dados. A partir desses dados foram geradas as matrizes de concordância (Figura 5-8) e discordância (Figura 5-9)

http://win10.io

Figura 5-8 Matriz de concordância Empresa B.

Projetos

Projeto	Alinh. estratégico	Apoio da alta g...	Legislação	Retorno do inve...	Custo do projeto	Experiência da ...	Número parcei...	Tecnológico	Cronograma
Projeto 1	0.5	0.5	0	1.0	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2
Projeto 2	0.5	0.8	0.5	0.8	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2
Projeto 3	0.8	0.9	0.	0.9	0.5	0.7	0.5	0.5	0.1
Projeto 4	0.7	1.0	1.0	1.0	0.2	0.5	0.2	0.5	0.8
Projeto 5	0.9	0.9	0.2	1.0	0.7	0.3	0.5	0.1	0.7
Projeto 6	0.6	0.9	0.2	1.0	0.7	0.3	0.5	0.1	0.7
Projeto 7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.2	0.2	0.7	0.2

Pesos

Alinh. estratégico	Apoio da alta ges...	Legislação	Retorno do invest...	Custo do projeto	Experiência da e...	Número parceiros	Tecnológico	Cronograma
1.0	2.5	0.5	1.0	2.5	1.0	0.5	0.5	0.5

Normalização | Matriz de concordância | Matriz de discordância | Limites de concordância e discordância

0.00	0.70	0.20	0.49	0.25	0.25	0.30
0.90	0.00	0.10	0.39	0.20	0.20	0.54
0.85	0.90	0.00	0.54	0.44	0.54	0.85
0.75	0.75	0.50	0.00	0.60	0.70	0.70
0.85	0.80	0.85	0.50	0.00	1.00	0.90
0.85	0.80	0.75	0.39	0.90	0.00	0.80
0.80	0.55	0.39	0.44	0.10	0.20	0.00

A representação da Figura 5-8 contém os dados da matriz de concordância da Empresa B. Esses dados gerados a partir da pontuação e peso dos critérios serão utilizados na fase de seleção dos projetos.

A matriz de discordância também foi gerada com base na pontuação e pesos dos critérios, cujos valores são apresentados na Figura 5-9.

Figura 5-9 Matriz de discordância Empresa B.

Projetos

Projeto	Alinh. estratégico	Apoio da alta g...	Legislação	Retorno do inve...	Custo do projeto	Experiência da ...	Número parcei...	Tecnológico	Cronograma
Projeto 1	0.5	0.5	0	1.0	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2
Projeto 2	0.5	0.8	0.5	0.8	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2
Projeto 3	0.8	0.9	0.	0.9	0.5	0.7	0.5	0.5	0.1
Projeto 4	0.7	1.0	1.0	1.0	0.2	0.5	0.2	0.5	0.8
Projeto 5	0.9	0.9	0.2	1.0	0.7	0.3	0.5	0.1	0.7
Projeto 6	0.6	0.9	0.2	1.0	0.7	0.3	0.5	0.1	0.7
Projeto 7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.2	0.2	0.7	0.2

Pesos

Alinh. estratégico	Apoio da alta ges...	Legislação	Retorno do invest...	Custo do projeto	Experiência da e...	Número parceiros	Tecnológico	Cronograma
1.0	2.5	0.5	1.0	2.5	1.0	0.5	0.5	0.5

Normalização | Matriz de concordância | Matriz de discordância | Limites de concordância e discordância

0.00	0.20	0.13	0.40	0.17	0.17	0.24
0.03	0.00	0.13	0.20	0.17	0.17	0.21
0.03	0.20	0.00	0.40	0.20	0.20	0.24
0.05	0.05	0.13	0.00	0.14	0.14	0.08
0.06	0.12	0.17	0.32	0.00	0.00	0.26
0.06	0.12	0.17	0.32	0.06	0.00	0.26
0.09	0.09	0.16	0.20	0.17	0.17	0.00

http://win10.io

Na Figura 5-9 são apresentados os dados da matriz de discordância referente aos projetos de TI da Empresa B, dados este que foram gerados a partir da avaliação dos diversos critérios de seleção de projetos adotados pelo decisor para nortear a aplicação do método proposto.

Gerados os dados necessários para aplicação do método ELECTRE, a próxima etapa refere-se à determinação dos limites de concordância e discordância, necessários para gerar os parâmetros de que irão determinar a seleção dos projetos.

Figura 5-10 Resultado da seleção de projetos de TI da Empresa B.

Projetos

Projeto	Alinh. estratégico	Apoio da alta g...	Legislação	Retorno do inve...	Custo do projeto	Experiência da ...	Número parcei...	Tecnológico	Cronograma
Projeto 1	0.5	0.5	0	1.0	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2
Projeto 2	0.5	0.8	0.5	0.8	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2
Projeto 3	0.8	0.9	0	0.9	0.5	0.7	0.5	0.5	0.1
Projeto 4	0.7	1.0	1.0	1.0	0.2	0.5	0.2	0.5	0.8
Projeto 5	0.9	0.9	0.2	1.0	0.7	0.3	0.5	0.1	0.7
Projeto 6	0.6	0.9	0.2	1.0	0.7	0.3	0.5	0.1	0.7
Projeto 7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.2	0.2	0.7	0.2

Pesos

Alinh. estratégico	Apoio da alta ges...	Legislação	Retorno do invest...	Custo do projeto	Experiência da e...	Número parceiros	Tecnológico	Cronograma
1.0	2.5	0.5	1.0	2.5	1.0	0.5	0.5	0.5

Normalização | Matriz de concordância | Matriz de discordância | Limites de concordância e discordância

Concordância	Discordância	Melhores alternativas
0.80	0.20	Projeto 2 Projeto 3 Projeto 5 Projeto 6
0.60	0.40	Projeto 1 Projeto 2 Projeto 3 Projeto 4 Projeto 5 Projeto ...
0.40	0.60	Projeto 1 Projeto 2 Projeto 3 Projeto 4 Projeto 5 Projeto ...
0.20	0.80	Projeto 1 Projeto 2 Projeto 3 Projeto 4 Projeto 5 Projeto ...

Calcular | Buscar melhores alterantivas

A seleção das melhores alternativas entre os projetos de TI da Empresa B, apresentadas na Figura 5-10, teve como base inicial limites de concordância e discordância com um grau de rigidez médio comparado ao experimento na Empresa A.

Os limites definidos geraram uma seleção bem ampla. Já na primeira opção, 4 projetos (Projeto 2, Projeto 3, Projeto 5 e Projeto 6) foram selecionados como

http://win10.io

sendo opções de execução por parte da empresa. O decisor considerou o resultado satisfatório, mas diante da opção de alteração desses limites, ele preferiu realizar uma nova análise com limites mais rígidos, aumentando o limite de concordância e diminuindo na discordância.

Os resultados desta nova seleção, com limites mais rígidos de concordância e discordância, são apresentados na Figura 5-11 .

Figura 5-11 Resultados da seleção dos projetos de TI da Empresa B, com alteração dos limites de concordância e discordância.

Projetos

Projeto	Alinh. estratégico	Apoio da alta g...	Legislação	Retorno do inve...	Custo do projeto	Experiência da ...	Número parcei...	Tecnológico	Cronograma
Projeto 1	0.5	0.5	0	1.0	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2
Projeto 2	0.5	0.8	0.5	0.8	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2
Projeto 3	0.8	0.9	0	0.9	0.5	0.7	0.5	0.5	0.1
Projeto 4	0.7	1.0	1.0	1.0	0.2	0.5	0.2	0.5	0.8
Projeto 5	0.9	0.9	0.2	1.0	0.7	0.3	0.5	0.1	0.7
Projeto 6	0.6	0.9	0.2	1.0	0.7	0.3	0.5	0.1	0.7
Projeto 7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.2	0.2	0.7	0.2

Pesos

Alinh. estratégico	Apoio da alta ges...	Legislação	Retorno do invest...	Custo do projeto	Experiência da e...	Número parceiros	Tecnológico	Cronograma
1.0	2.5	0.5	1.0	2.5	1.0	0.5	0.5	0.5

Normalização | Matriz de concordância | Matriz de discordância | Limites de concordância e discordância

Concordância	Discordância	Melhores alternativas
0.90	0.10	Projeto 5 Projeto 6
0.80	0.20	Projeto 2 Projeto 3 Projeto 5 Projeto 6
0.70	0.30	Projeto 1 Projeto 2 Projeto 3 Projeto 4 Projeto 5 Projeto ...
0.50	0.40	Projeto 1 Projeto 2 Projeto 3 Projeto 4 Projeto 5 Projeto ...

Calcular | Buscar melhores alterantivas

Com limites de concordância e discordância mais rígidos, conforme demonstra a Figura 5-11, o cenário de seleção sofreu algumas alterações, que na análise do decisor refletem de forma coerente as metas da organização, principalmente se a análise focar na cultura da instituição.

A seleção dos projetos 5 e 6 como prioritários, segundo o decisor, vai ao encontro do alinhamento estratégico da empresa, pois em se tratando de uma cooperativa de crédito, a ampliação dos seus pontos de atendimento é sempre prioridade, pois incide no aumento da lucratividade.

http://win10.io

O decisor, porém, acredita que a opção de composição de portfólio apresentada na segunda linha da seleção (Projeto 2, Projeto 3, Projeto 5 e Projeto 6) é a que mais representa os anseios dos gestores da organização. Os projetos 5 e 6 já foram definidos com prioridade, sendo que entre o projeto 5 e 6, o projeto 5 é o que mais se adequa às novas políticas de atendimento da cooperativa, que seria um ponto de atendimento misto, com perfil rural e urbano.

O Projeto 2, Gestão de Ativos, em virtude do crescimento da regional, vem se apresentado com um alto grau de interesse entre os gestores. O Projeto 3, de Educação a Distância (EAD) vai gerar vários benefícios aos colaboradores, como: economia que deslocamento e estadia, preservação da integridade física dos colaboradores, além de oportunizar uma gama maior de possibilidades de aperfeiçoamento profissional em todos os setores.

As outras opções são mais generosas quanto aos limites de concordância e discordância e acabam selecionando todos os projetos disponíveis. O decisor considerou desnecessário realizar a análise de sensibilidade, pois o resultado atingido com a aplicação do método gerou uma seleção que atende aos interesses da organização.

5.3 Conclusão da execução do experimento

O método de avaliação por experimento prevê que ao final dos procedimentos os dados sejam analisados para que se possam extrair as conclusões sobre o problema pesquisado.

Na fase inicial de aplicação do método, no momento de definição dos projetos de TI da empresa, solicitou-se a cada decisor que antes da inserção dos dados para análise no ambiente computacional, fosse gerada uma tabela contendo os projetos de TI da empresa com maior possibilidade de execução. Estes projetos foram ordenados por prioridade definida pelo decisor com base na sua visão sobre as metas organizacionais, sem influência do método proposto.

O decisor da Empresa A ordenou os projetos por ordem de prioridade, sendo os dados apresentados na Tabela 5-3.

http://win10.io

Tabela 5-3 Projeto da Empresa A ordenados por prioridade segundo a visão inicial do decisor.

Projetos	Ordenação por prioridade
Projeto 1	1
Projeto 4	2
Projeto 7	3
Projeto 8	4

Na execução do experimento, o decisor apontou a opção que selecionou os Projetos 1, 2, 3 e 8 (Figura 5-5) como sendo o resultado da seleção mais adequada às metas da empresa.

Comparando com a priorização feita inicialmente pelo decisor, apenas baseada no seu conhecimento sobre o ambiente corporativo em que está inserido (Tabela 5-3), e considerando apenas a seleção definida como ideal gerada por meio do método proposto neste trabalho, é possível perceber que existe uma margem de similaridade de 50%, entre a visão inicial do decisor e a seleção definida por meio de da aplicação do experimento. Isto pode ocorrer porque inicialmente, a priorização foi feita utilizando apenas a percepção do gestor, no entanto, ao formalizar esta percepção em critérios mais objetivos, novos projetos foram adicionados à seleção.

A mesma solicitação foi feita ao decisor da Empresa B, sendo os dados apresentados na Tabela 5-4.

Tabela 5-4 Projeto da Empresa B ordenados por prioridade segundo a visão inicial do decisor.

Projetos	Ordenação por prioridade
Projeto 5	1
Projeto 2	2
Projeto 6	3
Projeto 3	4

A comparação entre os projetos priorizados pelo decisor da empresa B, com o resultado da seleção obtido por meio da aplicação do método proposto neste trabalho aponta para um grau de similaridade de 100%. Na seleção realizada pelo método proposto na Empresa B, assim como na visão inicial do gestor, os projetos selecionados foram o Projeto 2, Projeto 3, Projeto 5 e Projeto 6.

http://win10.io

Diante desses dois cenários de aplicação surge a seguinte indagação: como a aplicação do mesmo método de seleção de projetos pode ter gerado resultados com margens de similaridade tão diferentes?

Na análise da estrutura organizacional da Empresa A, o decisor que participou do experimento é responsável pela gestão de TI local da unidade pesquisa, sendo subordinado diretamente à gerência de TI geral sediada na matriz, ficando a cargo do gerente de TI da matriz o contado direto com a alta gestão da empresa, onde as decisões em nível estratégico são tomadas. Dessa forma, o gestor de TI local possui uma visão organizacional com foco mais operacional que estratégico, motivo pelo qual na sua visão os projetos com maior prioridade seriam os voltados à parte estrutural do setor.

Em contrapartida, o gestor da Empresa B é o responsável geral pelo setor de TI da regional, possuindo contado direto com os gestores regionais, aos quais são reportadas todas as necessidades do setor, inclusive participando ativamente das reuniões referente às ações de TI regionais. Esta proximidade do gerente de TI com a alta gestão proporciona a este colaborador uma visão estratégica mais ampla, possibilitando uma maior assertividade em relação à priorização dos projetos da organização.

Outros aspectos da aplicação do método também foram fatores de análise por parte dos decisores, referentes à estrutura geral do método proposto e sua aplicação em forma de experimento. Os decisores foram unânimes em afirmar que o método é de fácil compreensão e o experimento possui informações suficientes para ser executado sem dificuldades operacionais.

O ambiente computacional também foi avaliado pelos decisores, recebendo algumas críticas e sugestões visando à melhoria do sistema, tais como: melhorar o layout da telas, inserir função para salvar as análises realizadas no sistema para consultas posteriores, possibilitar impressão de relatórios.

A Empresa A não soube precisar se o método proposto pode ser adotado como uma forma de apoiar os processos decisórios de seleção de projetos do portfólio de TI dentro da organização, mas existe esta possibilidade dependendo de uma análise do método por parte dos gestores na matriz.

No caso da Empresa B o decisor acredita que com algumas adaptações, principalmente no ambiente computacional, o método proposto possa ser inserido de forma colaborativa na fase de seleção de projetos do portfólio de TI da instituição.

http://win10.io

5.4 Considerações sobre o capítulo

Neste capítulo foram descritos todos os procedimentos relativos à aplicação experimental do método proposto neste trabalho, bem como a discussão dos resultados obtidos.

http://win10.io

CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Conclusões

O setor de TI dentro das organizações cresce de forma acelerada, pois a cada dia as empresas se tornam mais dependentes dos recursos computacionais, este crescimento faz com que as empresas tenham uma maior demanda de projetos no setor de tecnologia. Investir corretamente os recursos no setor de TI pode ser um diferencial de mercado para algumas empresas (setor financeiro, saúde, educação), assim como pode ser um limiar entre o sucesso ou o fracasso da organização.

Esta percepção de que a área de TI vem se tornando importante para toda a organização, somado à dinamicidade de um mercado cada vez mais complexo e competitivo, vem gerando nas organizações um aumento nos processos de gestão para administrar um número cada vez maior de demandas por projetos de TI, pelo aumento contínuo da complexidade dessas demandas e pela importância de manter o controle organizacional (IDC, 2011).

Esta aceleração no aumento de projetos de TI faz com que as empresas busquem meios para dirimir os conflitos gerados pelo crescimento desta demanda, buscando um alinhamento entre as estratégias da empresa e a seleção dos seus projetos da área de TI.

Neste sentido várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas com intuito de minimizar a custosa tarefa de seleção de projetos. Seguindo esta linha de pesquisa, o objetivo principal desta dissertação foi gerar um método de seleção e priorização de projetos do portfólio de TI com base em um método multicritérios. Este objetivo principal foi atingido com a seleção e priorização dos projetos de TI dentro dos dois experimentos realizados.

Para atingir o objetivo principal desta pesquisa, objetivos específicos foram traçados, conforme descrito no Capítulo 1, os quais também foram atingidos e são apresentados a seguir:

I. A concepção de um método para apoiar a seleção de projetos de TI baseado em multicritérios foi concretizada com base em uma revisão sistemática sobre critérios de priorização de projetos de TI, apoiada

http://win10.io

pela sistematização utilizando Grounded Theory para combinação com o método ELECTRE.

II. O ambiente computacional SASPTI foi desenvolvido especificamente para aplicação nesta pesquisa cumprindo com o proposto no segundo objetivo específico.

III. O último objetivo específico também foi atingido com a aplicação do método por meio de dos experimentos realizados nas Empresas A e B.

Apesar do conjunto de projetos de TI das empresas ser considerado relativamente pequeno, é importante destacar que estas empresas figuram entre as principais organizações nos seus respectivos setores de atuação, e que os resultados obtidos com a aplicação do método refletem o cenário de alinhamento estratégico pretendido pelas organizações pesquisadas. Esta constatação é importante, pois deixa evidente que o método proposto pode apoiar de forma eficiente o processo de seleção de projetos de TI dentro das empresas.

6.2 Contribuições da pesquisa

Uma das dificuldades enfrentadas pelas empresas neste processo de crescimento da área de TI é justamente a escolha dos projetos do portfólio de TI que serão executados pela organização.

Neste sentido, esta pesquisa presta sua contribuição com o desenvolvimento de um método de seleção e priorização de projetos, apoiado em uma ferramenta computacional embasada no método multicritério ELECTRE, podendo auxiliar empresas e decisores no processo de seleção de seus projetos do portfólio de TI.

Entre as contribuições da pesquisa desenvolvida nesta dissertação, destacam-se:

- Identificação e categorização de critérios que podem ser utilizados para seleção de projetos de TI, com base em uma revisão sistemática compreendendo o período de 2002 a 2012 em bases de pesquisa com grande relevância;
- O desenvolvimento de um ambiente computacional capaz de auxiliar os gestores no processo de tomada de decisão para seleção e priorização do portfólio de projetos de TI;

http://win10.io

- Aplicação de métodos multicriteriais para solução de problemas de seleção de projetos de TI em empresas NIBSS, que possuem inúmeras particularidades por atuarem em setores dinâmicos da economia e que requerem políticas consistentes de seleção e priorização de projetos.

6.3 Pesquisas futuras

A primeira sugestão de pesquisas futuras, como os experimentos foram realizados com um conjunto pequeno de projetos, o que pode ser considerado como uma limitação neste trabalho, seria a aplicação do método proposto nesta dissertação em ambientes organizacionais com um conjunto de projetos candidatos maior que o utilizado neste trabalho.

A aplicação do método proposto em empresas do tipo IBSS, onde o objetivo organizacional e a fonte de geração de receita estão no desenvolvimento de produtos de TI, também seria uma sugestão para pesquisas futuras.

Realizar experimentos utilizando outros métodos para a seleção de projetos de TI, como, por exemplo, MAUT, PROMETHEE, AHP (Analytic Hierarchy Process), gerando um comparativo entre os métodos.

http://win10.io

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(AHN et al. 2010) AHN, Mark J. et al. **Technological invention to product innovation: A project management approach**. International Journal of Project Management, 2010.

(ALMEIDA E COSTA, 2003) ALMEIDA, Adiel T. de. & COSTA, Ana Paula C. S. **Aplicações com métodos multicritério de apoio à decisão**. Recife: Universitária da UFPE, 2003.

(ARCHER; GHASEMZADEH, 1999) ARCHER, N. P.; GHASEMZADEH, F. **An integrated framework for project portfolio selection**. International Journal of Project Management, v. 17, n. 4, p. 207-216.

(BAI and ZHAN, 2011) BAI, Hao. ZHAN, Zhigiang. **An IT Project Selection Method Based On Fuzzy Analytic Network Process**. International Conference on System Science, Engineering Design and Manufacturing Informatization, 2011.

(BANDEIRA-DE-MELLO e CUNHA, 2003) BANDEIRA-DE-MELLO, R., CUNHA, C. . **Operacionalizando o método da Grounded Theory nas Pesquisas em Estratégia: técnicas e procedimentos de análise com apoio do software ATLAS/TI**. Encontro de Estudos em Estratégia. Curitiba, Brazil, 2003.

(BARDHAN et al.2004) BARDHAN,Indranil et al. **A REAL OPTIONS APPROACH FOR PRIORITIZATION OF A PORTFOLIO OF INFORMATION TECHNOLOGY PROJECTS: A CASE STUDY OF A UTILITY COMPANY**.Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences, 2004.

(BELTON E STEWART, 2002) BELTON, Valerie; STEWART, Theodor J. **Multiple criteria decision analysis: an integrated approach**. Boston: Kluwer Academic Press, 2002.

http://win10.io

(BIANCHI e IKEDA, (2006). BIANCHI, E. M. P. G., IKEDA, A. A. **Analisando a Grounded Theory em Administração**. IX SEMEAD - Seminários em Administração. São Paulo, Brazil, 2006.

(BILALIS et al.2002) BILALIS, N. et al. **A Fuzzy Sets approach to New Product Portfolio Management**. IEEE, 2002.

(BOGETOFT e PRUZAN, 1991) BOGETOFT, P.; PRUZAN, P. **Planning with Multiple Criteria: Investigation, Communication,** Choice. Amsterdam: Copenhagen Business School Press, 1991.

(BRADI e DAVIS, 2001) BRADI, M.A.; DAVIS, D. **A comprehensive Goal Programming model for project selection**. International Journal of Project Management, v.19, p. 243 – 252, 2001.

(CARVALHO e CASTRO, 2010) CARVALHO, Marli M. CASTRO, Henrique G. **Gerenciamento do portfólio de projetos (PPM): estudos de caso**. Produção, v. 20, n. 3, jul./set. 2010

(CERVO e BERVIAN, 2002) CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo, Makron Books, 2002.

(CETI, 2011) **Mercado nacional de serviços de TI em 2011**. Disponível em: http://www.ceti.org.br/web/noticias.php?id=168. Acessado em dez. 2011.

(CHIN et al. 2008) CHIN, Kwai-Sang et al. **Group-based ER–AHP system for product project screening**. Elsevier ScienceDirect. Expert Systems with Applications 2008.

(CLEMENT E REILY, 2001) CLEMEN, Robert T.; REILLY, Terence. **Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analisys**. Pacific Grove: Duxbury, 2001.

http://win10.io

(COFFIN e TAYLOR, 1996) CONFFIN, M.A.; TAYLOR III, B.W. Multiple Criteria R&D Project Selection and Scheduling using Fuzzy Logic. Computers & Operations Research, v. 23, n3, p.207 – 220, 1996.

(COMPUTERWORLD, 2013) Portal ComputerWorld. **Mercado brasileiro de TI cresce em 2012**. Disponível em http://computerworld.uol.com.br /negocios/2013/04/11/mercado-brasileiro-de-ti-cresce-10-8-em-2012-segundo-idc/. Acessado em maio 2013.

(CONTE et al., 2009) CONTE, T., MASSOLAR, J., MENDES, E., TRAVASSOS, P. G. H. **"Web Usability Inspection Technique Based on Design Perspectives**." IET Software Journal, n. Special Issue: Selected Papers of SBES 2007, pp. 1-18, 2009.

(COOK e HAYNES, 1997) Cook DJ, Mulrow CD, Haynes RB. **Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions**. Ann Intern Me, 1997.

(COOPER e EDGETT, 2003) COOPER, R.G. AND EDGETT, S.J.**Overcoming the crunch in resources for new product development.** Research Technology Management, v. vol. 46(3), pp. pp. 48.

(COOPER et al., 1998) COOPER, R.G., EDGETT, S.J,, AND. KLEINSCHMIDT, E.J. **Best practices for managing R&D portfolios**. Research Technology Management, v. vol. 41(4), pp. pp. 20.

(COOPER et al., 2000) COOPER, R.G., EDGETT, S.J, AND KLEINSCHMIDT, E.J. **New problems,new solutions: Making portfólio management more effective.** Research Technology Management, v. vol. 43(2), pp. pp. 18, 2000.

(COOPER et al., 2001) COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J., **Portfolio Management for New Products.** 2 ed. New York, Perseus Publishing, 2001.

http://win10.io

(COOPER, EDGETT E KLEINSCHMIDT, 1999) COOPER, R.G., EDGETT, S.J,, AND. KLEINSCHMIDT, E.J. **Best practices for managing R&D portfólios**. Research Technology Management, v. vol. 41(4), pp. pp. 20, 1999.

(DODANGEH et al., 2009) DODANGEH, Javad, et al. **Best project selection by using of Group TOPSIS Method**. International Association of Computer Science and Information Technology - Spring Conference, 2009.

(DOLCI, 2009) DOLCI, Pietro Cunha. **Uso da Gestão do Portfólio de TI no processo de gerenciamento e justificativa dos investimentos em Tecnologia da Informação**. Dissertação de Mestrado. PPGA/UFRGS, Porto Alegre, 2009.

(DUARTE and REIS, 2006) DUARTE, Belmiro P.M, REIS. A. **Developing a projects evaluation system based on multiple attribute value theory**. Elsevier ScienceDirect. Computers & Operations Research, 2006.

(DUARTE, 2006) DUARTE, Marina. D. O. **Modelo de apoio multicritério a decisão aplicado a priorização de projetos de pesquisa e desenvolvimento.** Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

(DUARTE, 2007) DUARTE, Marina. D. O. **Modelo Multicritério para Seleção de Portfólio de Projetos Considerando Sinergia**. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção. UFPE, Recife, 2007.

(EILAT et al. 2006) EILAT, Harel et al. **Constructing and evaluating balanced portfolios of R&D projects with interactions: A DEA based methodology**. European Journal of Operational Research, 2006.

(ELMAGHRABY e MODER, 1978) ELMAGHRABY, S; MODER, J. J. **Handbook of Operations Research: Models and applications**. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1978.

http://win10.io

(FIGUEIREDO, 2011) FIGUEIREDO, Fabio V. **Otimização Heuristica Aplicada à Seleção de Portfolio de Projetos de Software**. Dissertação de Mestrado. UNIRIO, 2011.

(FRANK, et alL. 2011) FRANK, Germán Alejandro, et al. **Sistemática para avaliação multicriterial de investimentos no desenvolvimento de produtos**. Produção, v. 21, n. 4, p. 570-582, UFRGS, Porto Alegre, RS. 2011

(FRANKLIN e FERNANDES, 2011) FRANKLIN, Rafael B., FERNANDES, Priscila F., **Métodos de tomada de decisão para empresas de pequeno e médio portes: uma abordagem multicritério**. Artigo Programa de Doutorado EBAPE- FVG, 2011.

(GESTÃO TI, 2011) Gestão de TI Inteligente. **Introdução ao PMBOK**. Disponível em: http://tiinteligente.blogspot.com.br/2010/04/pmbok-introducao.html. Acessado em dez. 2011.

(GHAPANCHI et al. 2012) GHAPANCHI, Amir H. et al. **A methodology for selecting portfolios of projects with interactions and under uncertainty**. International Journal of Project Management, 2012.

(GHASEMZADEH e IYOGUN, 1999) GHASEMZADEH, F. Archer, N.P; IYOGUN, P. A zero-one for Project selection and scheduling. Journal of the Operational Research Society, v.50, p. 745-755, 1999.

(GHASEMZADEH, 2000) GHASEMZADEH, F. Archer, N.P. **Project Portfolio Selection Through Decision Support**. Decision Support Systems, v.29, p.73-88, 2000.

(GHORBANI and RABBANI, 2009) GHORBANI,S. RABBANI, M. **A new multi-objective algorithm for a project selection problem**. Elsevier Advances in Engineering Software 2009.

(GIL, 1991) GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

http://win10.io

(GIL, 2002) GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

(GOMES E ALMEIDA, 2003) GOMES, L.F.A.M.; Gomes, C.F.S. & DE ALMEIDA, A.T. **Tomada de Decisão Gerencial Enfoque Multicritério**. 2ª ed., São Paulo: Atlas, 2003.

(GOMES E MOREIRA, 1998) GOMES, Luis Flávio A.M., MOREIRA, António M.M. **Da Informação á Tomada de Decisão: Agregando Valor Por meio de dos Métodos Multicritérios**. RECITEC, Recife, v.2, n.2, p.117-139, 1998.

(GOMES e RAHMAN, 2008) **Aplicação de Método Multicritério ELECTRE I a um Problema de Transporte Aéreo Regional**. Revista Pesquisa Naval, Brasília, n.20, p. 41-53, 2008.

(GOMES et al. , 2004) GOMES, L. F. M. A.; ARAYA, M. C. G. & CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos**. São Paulo: Pioneira, 2004.

(GOMES et al., 2004) GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de Decisões em Cenários Complexos: Introdução aos Métodos Discretos do Apoio Multicritério à Decisão**. São Paulo: Thomson Learning, 2004.

(GOMES et al., 2011) GOMES, LUIZ F.A.M.; LUCAS, Solange F.; WOITOWICZ, Bernardo B.C. **UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO PARA SELEÇÃO DE FERRAMENTA DE BUSINESS INTELLIGENCE**. VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, ISSN 1984-9354, agosto 2011.

(GOMES, 2007) GOMES, L. F. A. M. **Teoria da Decisão**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

(GOMES, GOMES e ALMEIDA, 2002) GOMES, Luiz Flavio Autran Monteiro; GOMES, Carlos Francisco Simões; ALMEIDA, Adiel Teixeira de. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. São Paulo: Atlas, 2002.

http://win10.io

(GUTJAHR et al. 2010) GUTJAHR, Walter J. et al. **Multi-objective decision analysis for competence-oriented project portfolio selection**. European Journal of Operational Research, 2010.

(HELMANN e MARÇAL, 2007) HELMANN, Kurtt S., MARÇAL, Rui F.M. **MÉTODO MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO: APLICAÇÃO DO MÉTODO ELECTRE I NA SELEÇÃO DE EQUIPAMENTOS CRÍTICOS PARA PROCESSO**. Revista Gestão Industrial, ISSN 1808-0448 / v. 03, n. 01: p. 123-134, 2007.

(HELMANN, 2008) HEKMANN, Kurtt.S. **Uma Sistemática para Determinação da Criticidade de Equipamentos em Processos Industriais Baseada na Abordagem Multicritério**. Dissertação de Mestrado UTFPR, Ponta Grossa, 2008.

(IAMRATANAKUL et al., 2009) IAMRATANAKUL, Supachart. et al. **Improving Project Portfolio Management with Strategic Alignment**. PICMET Proceedings, Portland, Oregon USA, 2009.

(IDC, 2010) **Mercado Nacional de Software Retoma Crescimento**. Disponível em http://www.decisionreport.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=9364&sid=20. Acessado em out. 2011.

(IDC, 2011) **Mercado Nacional de TI Retoma Crescimento**. Disponível em http://www.decisionreport.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=9364&sid. Acessado em outubro. 2012.

(ISO/IEC12207, 2008) **Systems and software engineering — Software life cycle processes** - Second Edition, 2008.

(JUNIOR, 2008) JUNIOR, Leal Miguel da Rocha. **Análise multiatributo com tratamento da incerteza: aplicação do método INTERVAL SMART / SWING WEIGHTING à escolha de fornecedores de serviços de TI** .Dissertação Faculdades Ibmec, Rio de Janeiro, 2008.

http://win10.io

(KEENEY E RAIFFA, 1999) KEENEY, Ralph L.; RAIFFA, Howard. **Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

(KENZNER, 2002) KERZNER, Harold. **Gestão de Projetos: as melhores práticas**. Trad. Marco Antônio Viana Borges, Marcelo Klippel e Gustavo Severo Borba. Porto Alegre: Bookman, 2002.

(KERZNER, 2006) KERZNER, H. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

(KILLEN, et al. 2007) KILLEN, C.P., HUNT, R.A., KLEINSCHMIDT, E. J. **Managing the New Product Development Project Portfólio a review of the literature and Empirical evidence**. In: PICMET, pp. pgs 1864 - 1874, Portland, Oregon, 2007.

(KITCHENHAM, 2004) KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele, UK, Keele University, 2004.

(KREMMEL et al. 2011) KREMMEL, Thomaz. **Software project portfolio optimization with advanced multiobjective evolutionary algorithms**. Applied Soft Computing, 2011.

(LAKATOS e MARCONI, 2003) LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2003

(LEAL JR, 2008) LEAL JR, Miguel R. **Análise Multiatributo com Tratamento da Incerteza: Aplicação do Método INTERVAL SMART/SWING WEIGHTING à Escolha de Fornecedores de Serviços de TI**. Dissertação de Mestrado Ibmec, Rio de Janeiro, 2008.

(LEE et al. 2010) LEE, Hakyeon. **Evaluation and management of new service concepts: An ANP-based portfolio approach**. Elsevier Computers & Industrial Engineering 2010.

http://win10.io

(LEVINE, 2007) LEVINE, H.A. **Project Portfólio Management: A pratical guide to selecting projects, managing portfólios and maximizing benefits**. San Francisco, 2007.

(LIBERATORE, 1988) LIBERATORE, M.J. **A decision support system linking research and development project selection with business strategy**. ProjectManagement Journal, v. vol. 19(5), pp. pp. 14, 1988.

(LIN 2007) LIN, Ching-Torng. **New product portfolio selection using fuzzy logic**. Proceedings of the IEEE IEEM, 2007.

(LIN e HSIEHCA, 2004) LIN, Chinho. HSIEHCA, Ping-Jung. **Fuzzy decision support system for strategic portfolio management**. Elsevier-ScienceDirect. Decision Support Systems, 2004.

(LÖBLER e HOPPEN, 2006) LÖBLER, Mauri L.; HOPPEN, Norberto. **VALIDAÇÃO DE DECISOR, UM SISTEMA DE APOIO À DECISÃO MULTICRITERIAL PARA MAPEAR PROCESSOS DECISÓRIOS**. REAd – Edição 49 Vol. 12 No. 1, jan-fev 2006.

(LÖBLER e HOPPEN, 2008) LÖBLER, M.L.; HOPPEN, N. **Validação de Decisor, Um Sistema de Apoio a Decisão Multicriterial para Mapear Processos Decissórios**. UFRGS, Porto Alegre, 2008.

(LOCKWOOD et al.2002) LOCKWOOD, C. et al. A **Decision framework for R&D Project Selection**. IEEE 2002.

(LONGMAN, 1995) **Longman Dictionary of Contemporary English**. Pearson P T R; 3rd Pkg edition, 1995.

(MALHOTRA, 2001) MALHOTRA, Naresh – **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Tradução Nivaldo Montingelli Jr. e Alfredo Alves de Farias. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.

http://win10.io

(MARIANO, 2008) MARIANO, A.D. **Gerenciamento de Portfólio de Projetos: Fatores Críticos de Sucesso e Impactos sobre os Resultados Organizacionais**. Dissertação de Mestardo, Universidade de São Paulo, 2008.

(MARKOWITZ, 1952) MARKOWITZ, Harry. **Protfolio Selection**. The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1. (Mar., 1952), pp. 77-91, 1952.

(MATAR, 2005) MATTAR, Fauze Najib – **Pesquisa de Marketing: metodologia e planejamento**. 6ª. Edição. São Paulo: Atlas, 2005

(MICHAELIS, 1998) **Dicionário da Língua Portuguesa**. Editora Melhoramentos, São Paulo, 1998.

(MILOSEVIC, 2003) MILOSEVIC, D.Z., 2003, **Project Management toolbox: Tools and techniques for the practicing project manager**., New Jersey, Jonh Wiley & Sons, 2003.

(NBR-ISO10006:2000) **"Gestão da qualidade - Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de Projetos"**, ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas, pp. 1 - 18.

(NEIVA, 2006) NEIVA, Sílvia Beatriz. **A escolha de softwares de E-Procurement: uma análise multicritério**. Dissertação de Mestrado Faculdades Ibmec. Rio de Janeiro, 2006.

(NETO, 2010) NETO, José Ignácio Jaeger. **Análise do portfólio de projetos de TI e o seu potencial de inovação para as organizações**. Dissertação de Mestrado em Administração e Negócios. PUCRS, 2010.

(NETTO, 2008) NETTO, Alvim.A.O. **Meodologia da Pesquisa Científica**. 3. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

http://win10.io

(NIAEI et al. 2011) NIAEI, M. Shakhsi et al. **A comprehensive framework for project selection problem under uncertainty and real-world constraints**. Elsevier Computers & Industrial Engineering 2011.

(NÔCERA, 2009) NOCÊRA, Rosaldo de Jesus. **Gerenciamento de Projetos – Teoria e Prática**. Santo André, SP: Editora do Autor, 2009.

(OH et al. 2012) OH, Jeongsu et al. **Managing uncertainty to improve decision-making in NPD portfolio management with a fuzzy expert system**. Elsevier Expert Systems with Applications 2012.

(OTANI e FIALHO, 2011) OTANI, Nilo.; FIALHO, Francisco.A.P. **TCC Métodos e Técnicas**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2011.

(PARANHOS e YARASCA, 2009) PARANHOS, Gustavo C., YARASCA, Julio C. L.. **Técnicas Multicriteriais Aplicadas ao Planejamento de Transportes**. Artigo apresentado ao programa de Pós Graduação em Transportes da Universidade de Brasília, 2009.

(PCC, 2013) Portal do Cooperativismo de Crédito. **Dados Consolidados dos Sistemas de Cooperativos**. Disponível em: http://cooperativismodecredito.coop.br/cenario-brasileiro/dados-consolidados-dos-sistemas-cooperativos/. Acessado em maio 2013.

(PETIT, 2012) PETIT, Yvan. **Project portfolios in dynamic environments: Organizing for uncertainty**. International Journal of Project Management, 2012.

(PINTO, 2013) Portal Américo Pinto. **Gestão de Portfólio de Projetos**. Disponível em : http://americopinto.com.br/downloads. Acessado em jan. 2013.

(PMBOK, 2004) PMBOK - **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**, Third Edition, Newtown Square, Pennsylvania, Project Management Institute – PMI, 2004.

http://win10.io

(PMI, 2004). PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A guide to the project management body of knowledge**: PMBOK Guide 3 Ed.. Pennsylvania, 2004.

(PMI, 2006a) **The Standard for Portfolio Management**, First Edition, Newtown Square, Pennsylvania, Project Management Institute – PMI 2006a.

(PMI, 2006b) **The Standard for Program Management**, First Edition, Newton Square,Pennsylvania, Project Management Institute, 2006b.

(POLIT, BECK e HUNGLER, 2004) POLIT, D.F.; BECK, C.T.; HUNGLER, B.P. **Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem**: métodos, avaliação e utilização. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

(RAHMANI et al. 2012) RAHMANI, Nooshin et al. **Developing aMulti Criteria Model for Stochastic IT Portfolio Selection by AHP Method**. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2012.

(RAMIREZ, 2007) Ramirez, A. M. **El proceso de análisis jerárquico con base en funciones de producción para planear la siembra de maíz de temporal**. Tese de Doutorado em Ciências - Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Montecillo, México. Disponível em http://www.eumed.net/tesis/2008/amr/indice.htm. Acessado em out. 2010.

(RAMOS, 2010) Ramos, Marcelo da Silva. **Utilização da abordagem multicritério para priorização do portfólio de projetos de investimento em refino de petróleo**. Dissertação de Mestrado Faculdades Ibmec, Rio de Janeiro, 2010.

(REVISTA SM, 2012) Revista SM. **TopFive Fornecedores**. São Paulo - Edição Agosto 2012.

(REYCK et al. 2005) REYCK, Bert et al. **The impact of project portfolio management on information technology projects**. Elsevier - International Journal of Project Management, 2005.

http://win10.io

(ROSENHEAD, 1989) ROSENHEAD, J. **'What's the problem? An introduction to problem structuring methods', Interfaces 26**. pp 117-13, 1998.

(ROY, 1988) ROY, B. **The Outranking approach and the foundations of ELECTRE methods. In: INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL "MULTIPLE CRITERIA DECISION AID: METHODS, APPLICATIONS AND SOFTWARE"**. Monte Estoril Portugal. Paper: Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systèmes pour l'Aide à Décision – Université de Paris-Dauphine, 29p, 1988.

(SCHOTS, 2010) SCHOTS, Natália Chaves Lessa. **UMA ABORDAGEM PARA A IDENTIFICAÇÃO DE CAUSAS DE PROBLEMAS UTILIZANDO GROUNDED THEORY**. Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, 2010.

(SOFTEX, 2011) MR MPS.BR., 2011. **Modelo de Referência para Melhoria de Processo do Software Brasileiro. Guia de Implementação** - Parte 5: Fundamentação para a Implementação do Nível C do MR MPS-BR, São Paulo, Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX, 2011.

(SOFTEX, 2012) Observatório Softex – **Software e Serviços de TI: A indústria brasileira em perspectiva – n.2** - Campinas, 2012

(SOUZA *et al.*, 2002) SOUZA, Adriano M. *et al.* **Introdução a projetos de experimentos.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Estatística, 2002

(SOUZA, 2002) SOUZA, Fernando. M. C. de. **Decisões racionais em situações de incerteza**. Recife: Universitária da UFPE, 2002.

(SOUZA, 2008) SOUZA, A.D., 2008, **Uma Abordagem para Gerência Estratégica de Portfólio com Foco na Seleção de Projetos**. Dissertação de Mestrado – COPPE, Rio de Janeiro: UFRJ, 2008.

http://win10.io

(STANDISH GROUP, 2001) STANDISH GROUP. **Extreme Chaos 2001**. The Standish Group International, Inc. Disponível em: <http://www.standishgroup.com>. Acesso em ago. 2010.

(STRAUSS E CORBIN, 1998) STRAUSS, A., CORBIN, J.. **Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory**. 2 ed. London, SAGE Publications, 1998.

(STRAUSS, 1987) STRAUSS, A.. **Qualitative analysis for social scientists**. New York, Cambridge, 1987.

(TERRA *et al.*, 2009) TERRA, José Cláudio C.; RIJNBACH, Caspar Van; BARROSO, Antônio. **Gestão de Portfólio – o desafio do alinhamento estratégico**. TerraForum Consultores. Disponível em: <http://www.terraforum.com.br. Acesso em jun. 2010.

(VITAL, 2008) VITAL, Marcos H.F. **A Indústria de Papéis Sanitário - Panorama Mundial e Brasileiro**. BNDES, 2008.

(WALLS, 2004) WALLS, M.R. **Combining decision analysis and portfólio management to improve project selection in the exploration and production firm**. Journal of Petroleum Science and Engineering v. 44 pp.55– 65, 2004.

(WANG and YU 2011) WANG, Zhaohong. YU, Yue. **Information Entropy Method for Project Portfolio Selection**. Eighth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD), 2011.

(WEI and CHANG, 2011) WEI,Chiu-Chi. CHANG, Houn-Wen. **A new approach for selecting portfolio of new product development projects**. Expert Systems with Applications, 2011.

(WEN, 2010) WEN, Jian.The **Strategy-Oriented Project Portfolio Selection and Management**. IEEE, 2010.

http://win10.io

(WIDEMAN, 2004) WIDEMAN, R.M., **A management framework for project, program and portfólio management**. Victoria B.C., Trafford Publishing, 2004.

(YI et al. 2008) YI, Changsheng et al. **A Fuzzy Multi-criteria Evaluation Approach for R&D Project Selection**. IEEE, 2008.

(YIN, 2001) YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução: Daniel Grassi. 2ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.

(YUEN and LAU, 2009) YUEN, Kevin K.F., LAU, H.C.W. **A Linguistic Possibility-Probability Aggregation Model for decision analysis with imperfect knowledge**. Elsevier Applied Soft Computing 2009.

(ZAPATA, 1995) ZAPATA, Juan Carlos. **Modelo híbrido para estimativa de parâmetros de referência como suporte à avaliação social de projetos**. Dissertação de Mestrado em engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.