

GABRIEL NUNES RAMIRES

**SELEÇÃO DE PORTFÓLIO DE PROJETOS EM UMA EMPRESA DE
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do Diploma
de Engenheiro de Produção.

**São Paulo
2011**

GABRIEL NUNES RAMIRES

**SELEÇÃO DE PORTFÓLIO DE PROJETOS EM UMA EMPRESA DE
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do Diploma
de Engenheiro de Produção.

Área de Concentração: Engenharia de
Produção

Orientador: Prof. Dr. Antônio Rafael
Namur Muscat

**São Paulo
2011**

FICHA CATALOGRÁFICA

Ramires, Gabriel Nunes

Seleção de portfólio de projetos em uma empresa de construção civil / G.N. Ramires. -- São Paulo, 2011. 136 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Portfólios (Seleção) 2. Empresas 3. Construção Civil I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II. t.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Muscat, por sua orientação e contribuição para o desenvolvimento deste trabalho, e pelas sempre divertidas e proveitosas horas de aulas e reuniões, todas de valor inestimável.

À Construtora Itajaí e a todos seus colaboradores, por permitir e contribuir para a realização deste trabalho.

Aos professores do departamento de Engenharia de Produção, pelos ensinamentos ao longo do curso, que contribuíram para o desenvolvimento de uma visão sistêmica com a qual enfrentaremos os mais diversos desafios da vida profissional.

À Profa. Marly e ao Prof. Laurindo, pelos importantes *insights* e pela boa vontade para ajudar no direcionamento deste estudo.

Ao Fábio Kenji e ao Roberto Camanho, parceiros e importantes contribuintes para a realização deste trabalho, pelos ensinamentos e pelo tratamento amigável e atencioso.

À Marisa Padovani, pela atenção com que me recebeu. A excelência de seus trabalhos foram importante fonte inspiradora deste trabalho.

Aos meus pais e ao meu irmão.

À Priscilla, pelo apoio e compreensão em todas as horas.

À minha turma da Engenharia de Produção, repleta de pessoas esplêndidas com as quais pretendo ainda encarar diversos desafios.

Aos meus demais colegas e amigos da Poli

RESUMO

O presente trabalho visa propor um *framework* de seleção do portfólio de projetos, ampliando o espectro de critérios considerados, partindo de uma perspectiva predominantemente financeira para uma visão sistêmica, considerando o alinhamento estratégico do portfólio de projetos. O objeto do estudo é uma empresa de construção civil, que executa projetos tanto de reforma e manutenção quanto de construção, com ênfase na área habitacional. Foi analisado o fluxo anterior de seleção de projetos e com base na literatura foram propostas mudanças. Dentro do *framework* têm grande importância a etapa de planejamento estratégico e desdobramento em indicadores e critérios para as etapas posteriores. Para a etapa de priorização dos componentes propôs-se usar o método AHP, e a árvore de critérios foi construída com base em entrevistas com gestores. Para a fase posterior elaborou-se um modelo que utiliza os resultados da priorização decorrente da introdução do AHP e busca montar o portfólio com o melhor retorno financeiro, dados os projetos que têm melhor alinhamento segundo a empresa. Dessa forma tem-se uma visão geral da adequação dos projetos componentes do portfólio à estratégia da empresa e obtém-se uma medida relativamente precisa do risco incorrido pela empresa. Os resultados apontam para uma melhoria significativa dos resultados do processo de decisão. Além disso, o impacto do trabalho na empresa deve abranger diversas áreas, já que durante o desenvolvimento houve grande aprendizado e questionamento de questões relativas à estratégia e a organização. Espera-se ainda prevenir grandes problemas que vinham ocorrendo, tais como a grande variação no número de funcionários, em função da variação da quantidade de projetos em execução.

Palavras-chave: Portfólios (Seleção). Empresas. Construção Civil.

ABSTRACT

This study aims to propose a framework for project portfolio selection, expanding the range of criteria considered, from a predominantly financial perspective to a systemic view, considering the strategic alignment of the project portfolio. The object of study is a construction company, which performs both reform and maintenance and construction projects, with an emphasis on housing. The previous of previous project selection flow was analyzed, based on the literature review, and improvements have been proposed. Within the framework, the stage of strategic planning plays an important role and provides resources for the deployment of indicators and benchmarks for the later stages. For the process of prioritizing the components it was proposed to use the AHP, and the criteria tree was built based on interviews with managers. For a later stage a model that uses the results of the prioritization was built, in order to build a portfolio with the best financial return, given the projects that have the best alignment according to the company. This provides an overview of the adequacy of the components of the portfolio to the company's strategy and gives a relatively accurate measure of the risk incurred by the company. The results indicate a significant improvement of the results of the decision process. Moreover, the impact of this study in the company should cover several areas, as the development provided great learning and issues of strategy and organization were questioned by the managers. It is also expected to prevent major problems that were occurring, such as the wide variation in the number of employees, depending on variations in the number of projects running.

Keywords: Portfolio (Selection). Companies. Civil construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: História do Gerenciamento de Projetos.	27
Figura 2: Modelo da cadeia produtiva da construção habitacional.	29
Figura 3: Logotipo da Construtora Itajaí.....	30
Figura 4: Quadrante de Pasteur.	33
Figura 5: Modelo do fluxo de elaboração do trabalho de formatura.	34
Figura 6: Os projetos dentro da organização e a área do trabalho.....	36
Figura 7: Estrutura do trabalho.....	39
Figura 8: Estratégias Genéricas.	41
Figura 9: Hierarquia do processo de planejamento.	44
Figura 10: Classificação dos problemas de decisão.	45
Figura 11: Processo de seleção do portfólio de projetos.....	52
Figura 12: Metodologia de Gestão de Portfólio de Projetos.	54
Figura 13: Modelo de seleção de projeto.	56
Figura 14: Decomposição de um problema em uma hierarquia.....	60
Figura 15: Método de escala para um projeto A.	64
Figura 16: Atividades desempenhadas pela empresa e principais clientes.....	68
Figura 17: Fluxograma de prospecção, análise e seleção de projetos para empreendimentos próprios de construção.	69
Figura 18: Fluxograma de prospecção, análise e seleção de projetos de construção por licitação pública ou reforma na Construtora Itajaí.....	71
Figura 19: Análise SWOT aplicada à Itajaí.	74
Figura 20: Proposta para processo de gestão de portfólio na Construtora Itajaí.....	77
Figura 21: Árvore de critérios para projetos da Itajaí.....	81
Figura 22: Exemplo de gráfico de bolhas, recomendado para análise do portfólio. ..	89
Figura 23: Modelo de composição de portfólio e fontes e informação.	90
Figura 24: Resultado da priorização dos critérios	100
Figura 25: Estrutura hierárquica de critérios e respectivas notas.....	101
Figura 26: Diagrama de bolhas para os projetos em avaliação.	103
Figura 27: Exemplo de tela do software Expert Choice durante a criação de um novo modelo.....	129

Figura 28: Exemplo de telado do Expert Choice durante a comparação entre pares de critérios do modelo proposto.	129
--	-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Lista de critérios agrupados por famílias.....	49
Quadro 2: Resultados do modelo com dados da empresa.....	107
Quadro 3: Resultados do modelo quanto à primeira restrição.	110
Quadro 4: Resultados do modelo quanto à segunda restrição.....	111
Quadro 5: Resultados do modelo quanto à terceira restrição.....	111
Quadro 6: Resultados do modelo quanto à quarta restrição.....	112
Quadro 7: Atendimento da segunda restrição durante análise de sensibilidade.....	118
Quadro 8: Resultados do modelo com alteração de parâmetros de entrada.....	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ferramentas de seleção integrados à metodologia de seleção	58
Tabela 2: Escala utilizada no AHP.	60
Tabela 3: Método de notas simples.	63
Tabela 4: Escala de avaliação do projeto (rating scale) segundo o critério taxa de retorno	82
Tabela 5: Escala de avaliação do projeto (rating scale) segundo o critério payback ..	83
Tabela 6: Escala de avaliação do projeto (rating scale) segundo o critério risco de não-pagamento.....	84
Tabela 7: Escala de avaliação do projeto (rating scale) segundo o critérios risco de atraso (complexidade técnica)	85
Tabela 8: Escala de avaliação do projeto (rating scale) segundo o critério similaridade a outros projetos.....	86
Tabela 9: Escala de avaliação do projeto (rating scale) segundo o critério alinhamento com competências.....	87
Tabela 10: Índices do modelo	91
Tabela 11: Lista de principais parâmetros e variáveis componentes do modelo proposto.	91
Tabela 12: Lista de projetos potenciais, com resumo dos dados principais.....	95
Tabela 13: Lista resumida de projetos potenciais, após análise pelo setor de Engenharia.	97
Tabela 14: Lista de projetos selecionados em reunião dos gestores para compor portfólio de projetos da empresa.....	99
Tabela 15: Resultado da priorização através do método AHP.....	102
Tabela 16: Dados pra composição do portfólio.....	104
Tabela 17: Probabilidade de a empresa ganhar a concorrência, em função da margem.....	105
Tabela 18: Utilização de recursos por cada um dos projetos (R).....	106
Tabela 19: Demais parâmetros de entrada no modelo.....	106
Tabela 20: Resultado da composição - variável X_{ij} com variação de i e de j	107
Tabela 21: Projetos com risco considerado aceitável.	108

Tabela 22: Resumo dos resultados da execução do modelo: Projetos do Portfólio e Postura comercial a ser adotada.....	109
Tabela 23: Análise de sensibilidade para notas de critérios no AHP	115
Tabela 24: Dados de projetos que causam preferência por posições mais conservadoras.....	117
Tabela 25: Dados de projetos que causam preferência por posições mais conservadoras.....	117
Tabela 26: Resultados do modelo após aumento na quantidade disponível de recursos humanos.....	118
Tabela 27: Dados de entrada para o método AHP.....	131
Tabela 28: Dados da execução do modelo com B1=110	132
Tabela 29: Valor total do portfólio de projetos em cada situação.	133
Tabela 30: Dados sobre o portfólio de projetos de Manutenção e Reforma. Posição de 03/2011.	135

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CEF	Caixa Econômica Federal
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
DCC	Departamento de Construção Civil – Escola Politécnica da USP
FDE	Fundação para o Desenvolvimento da Educação
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PMI	Project Management Institute
PMSP	Prefeitura Municipal de São Paulo
TI	Tecnologia da Informação
UH	Unidade Habitacional
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	27
1.1. Mercado de Construção Civil	28
1.2. Caracterização da empresa.....	29
1.3. Estágio realizado	32
1.4. Definição do Problema	32
1.5. Objetivos do trabalho	37
1.6. Importância	37
1.7. Limitação de dados.....	38
1.8. Estrutura do trabalho	38
2. REVISÃO DA LITERATURA	40
2.1. Conceitos de estratégia	40
2.2. Processo de tomada de decisão	43
2.3. Conceitos de Gestão de Projetos	47
2.4. Gestão de Portfólio de Projetos.....	47
2.4.1. Critérios de seleção de projetos.....	48
2.4.2. <i>Frameworks</i> de Seleção e Priorização de Portfólio de Projetos.....	50
2.4.2.1. Metodologia do PMI.....	50
2.4.2.2. Metodologia de Kerzner.....	53
2.4.2.3. Metodologia de Archer e Ghasemzadeh	54
2.4.2.4. Considerações sobre as metodologias.....	56
2.4.3. Métodos de Seleção e Priorização de Portfólio de Projetos.....	57
2.4.3.1. Método AHP	58
2.4.3.2. Método de notas(“scores”) simples	62
2.4.3.1. Método de escala	63
2.4.3.2. Programação linear inteira binária.....	64
2.4.3.3. Considerações sobre as metodologias.....	66
3. DIAGNÓSTICO.....	67
4. MODELO PROPOSTO.....	75
4.1. <i>Framework</i> de Gestão do Portfólio de Projetos	75
4.2. O Modelo de Priorização	80
4.2.1. Critério financeiro.....	82
4.2.1.1. Taxa de retorno.....	82
4.2.1.2. Payback	83
4.2.2. Critério risco.....	84
4.2.2.1. Risco de não-pagamento	84
4.2.2.2. Risco de atraso do projeto (complexidade técnica)	85
4.2.3. Critério alinhamento com estratégia.....	86
4.2.3.1. Similaridade a outros projetos.....	86
4.2.3.2. Alinhamento com competências.....	87
4.3. Análise dos componentes do Portfólio	88
4.4. O Modelo de Composição do Portfólio	89
4.4.1. Descrição das variáveis e parâmetros	91
4.4.2. Formulação do problema de priorização e seleção.....	92

5.	LEVANTAMENTO DE DADOS	95
5.1.	Lista de projetos avaliados	95
5.2.	Reunião de avaliação dos projetos	98
5.3.	Atribuição de notas para priorização usando AHP	99
5.4.	Análise do resultado da priorização	102
5.5.	Composição do portfólio através do modelo de programação matemática	104
5.5.1.	Dados de entrada	104
5.5.2.	Resultados	107
5.5.3.	Atendimento das restrições	109
6.	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	113
6.1.	Comparação entre os resultados do modelo proposto e da situação anterior existente na empresa	113
6.2.	Análise de sensibilidade	114
6.3.	Aprendizado	120
7.	CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES	122
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	124
	APÊNDICES	128
	APÊNDICE A – Descrição do Software <i>Expert Choice</i>	128
	Figura 27: Exemplo de tela do software <i>Expert Choice</i> durante a criação de um novo modelo	129
	APÊNDICE B – Dados das etapas de priorização e composição do portfólio	
	130	
	ANEXOS	134
	ANEXO A: Tabela de Objetivos, Metas e Indicadores.	134
	ANEXO B: Carteira de Projetos de Manutenção e Reforma.....	135

1. INTRODUÇÃO

O cenário competitivo atual tem exigido das empresas cada vez mais agilidade para respostas a alterações no ambiente de negócios. Neste contexto, a gestão de projetos tem ganhado cada vez mais importância.

A evolução da disciplina de Gestão de Projetos pode ser entendida como duas ondas (CARVALHO; RABECHINI JR., 2011). A primeira foi marcada pela ampliação do uso e da base de conhecimentos sobre a gestão de projetos e tinha como foco o projeto. Buscava-se aumentar a eficiência e melhorar os resultados em termos de custo, prazo, escopo e qualidade, entre outras variáveis. Na segunda onda, aponta-se a expansão da gestão de projetos, de um âmbito focado no projeto, para um âmbito organizacional. A Figura 1 ilustra a história do Gerenciamento de Projetos e os diversos eventos que marcaram sua trajetória, apresentando a tendência de migração de uma visão voltada para o projeto e para a padronização, partindo para uma visão corporativa da Gestão de Projetos. Tem crescido em diversas empresas o uso das ferramentas de gestão de projetos e a visão tem sido ampliada. Para Carvalho e Rabechini Jr. (2011), não participar da segunda onda significa ser menos eficaz e pode implicar em perda de posições de mercado.

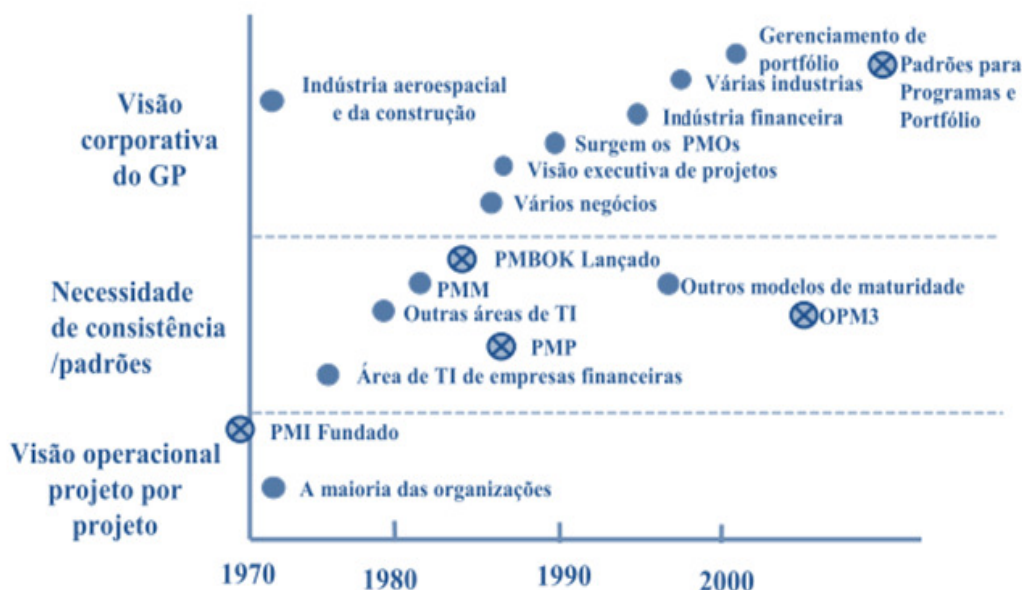


Figura 1: História do Gerenciamento de Projetos.

Fonte: Retirado de Coutinho(2007).

Uma dessas ferramentas é a gestão de portfólio de projetos, que está evoluindo rapidamente e se tornando o principal instrumento para administração de um ambiente complexo de projetos. Diversas organizações estão adotando este sistema, num esforço para obter melhor alinhamento estratégico, reduzir a complexidade organizacional de projetos, aumentar a taxa de sucesso e aprimorar a utilização dos recursos da organização (FILIPPOV, MOOI; VAN DER WEG, 2011).

Neste trabalho será estudado o atual funcionamento da gestão de portfólio em uma empresa de construção civil e tendo como base uma revisão da literatura, melhorias serão propostas.

1.1. Mercado de Construção Civil

O presente trabalho será desenvolvido na Construtora Itajaí, onde o autor realiza estágio na área de Gestão de Projetos, sendo responsável, entre outras atividades, pelo controle dos indicadores de qualidade da empresa nas principais obras e pela elaboração de relatórios gerenciais.

O segmento de construção civil, no qual a construtora atua, tem importante participação no PIB brasileiro, sendo este setor responsável por aproximadamente 16% do PIB, segundo dados do DCC (2003). Tendo apresentado crescimento de 11,6% em 2010 (IBGE, 2011), o setor tem sido bastante beneficiado nos últimos anos pela maior atividade econômica, que gera maiores investimentos privados, e também pela demanda induzida pelo Estado, através de programas de construção de casas populares, além do crescimento do ritmo da expansão e manutenção da rede escolar.

A construção civil se divide basicamente em três segmentos, segundo a classificação nacional de atividades econômicas (CNAE): construção de edifícios, obras de infra-estrutura e serviços personalizados. Estudo do Departamento de Construção Civil da Escola Politécnica - DCC (2003) analisa o segmento edifícios do mercado de construção civil através de uma cadeia que engloba quatro elos: produção de insumos, comercialização de insumos, construção e comercialização de unidades. Dentro da cadeia produtiva mencionada, a produção pode seguir diversos fluxos, seja para atender diversos clientes (diferenciados no estudo a partir de uma segmentação pela renda) ou através de diferentes meios de construção

e comercialização. A construtora Itajaí atua nesse mercado nos segmentos de produção e comercialização de unidades, além de prestar serviços de manutenção.

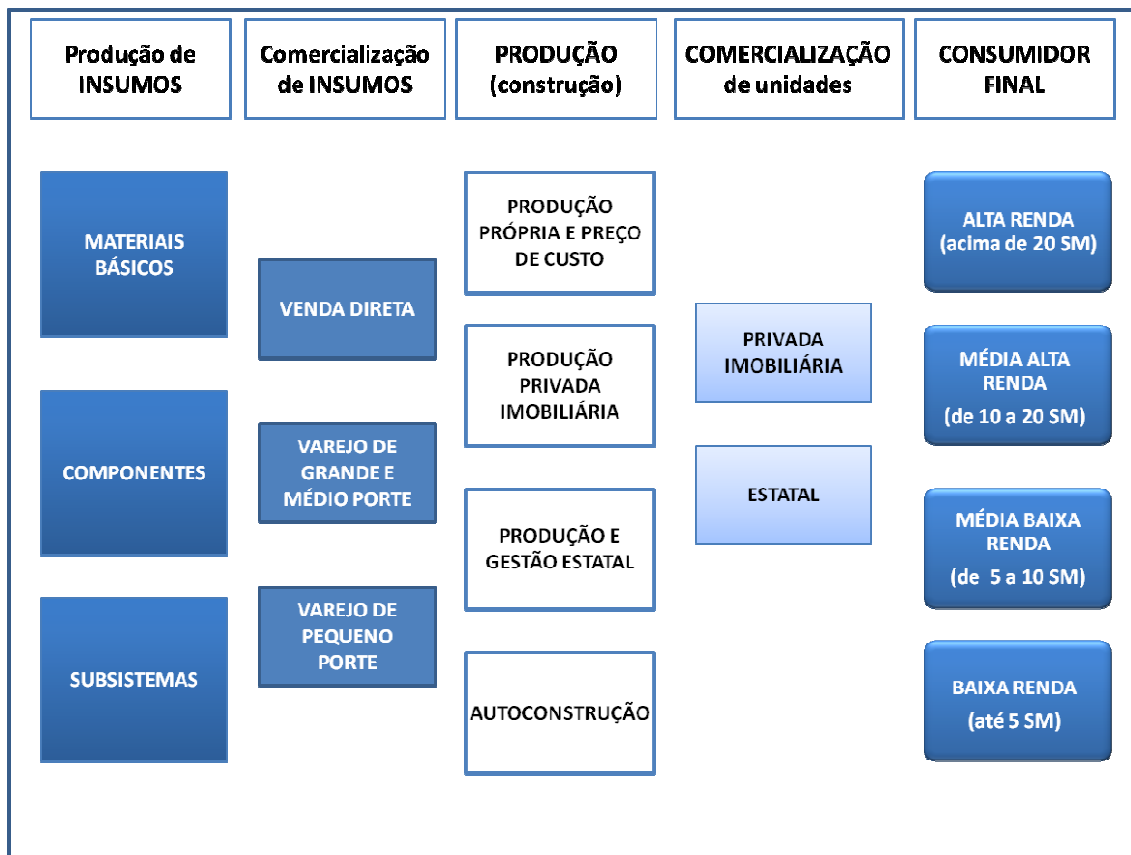


Figura 2: Modelo da cadeia produtiva da construção habitacional.
Fonte: Adaptado de DCC (2003)

1.2. Caracterização da empresa

O objeto deste estudo é a Construtora Itajaí, uma empresa fundada em 1986 e que é controlada pelo Grupo Itajaí. Ao longo deste trabalho, a Construtora Itajaí será tratada apenas por “empresa” ou “construtora” e o Grupo Itajaí simplesmente por “grupo”. Além do setor de construção civil, o grupo também tem investimentos em outros setores, como forma de diversificação. Os principais negócios são listados a seguir:

Construção civil: nesse setor são realizados projetos na área de conjuntos habitacionais (mais de 250.000 m² construídos), condomínios residenciais (mais de 120.000 m²), edifícios para o setor de educação (mais de 400.000 m² construídos através de projetos de escolas) e restaurações (mais de 50.000 m² de obras restauradas);



Figura 3: Logotipo da Construtora Itajaí.

Fonte: Documentos da empresa.

Setor Imobiliário: as atividades desenvolvidas pela empresa nesse setor são os próprios projetos de conjuntos habitacionais, que também estão, portanto, nessa classe. Dentre os principais conjuntos habitacionais estão o Conjunto Residencial Jequitibá, o Conjunto Residencial Nova Petrópolis I e II e o Conjunto Residencial Araucárias;

Agropecuária: O Grupo Itajaí diversifica suas atividades, com investimento também na pecuária através da constituição de fazendas de engorda tradicional e cruzamento industrial. Em mais de 10.000 hectares de terras, o grupo conta com um processo de manejo para cria, recria e engorda, através da rotatividade de pastagens e suplementação mineral, o que proporciona uma média de 2,5 cabeças por hectare. As fazendas que compõem estas atividades estão situadas, principalmente, em Goiás, Tocantins (nesses dois últimos estados estão concentradas as atividades de pecuária) e São Paulo (aqui estão concentradas as atividades de criação de gado fino e plantação de cana-de-açúcar, cujo fornecimento chega a 400.000 toneladas ao ano para usinas localizadas nas proximidades).

A Diretoria da Construtora Itajaí está comprometida com a qualidade dos seus produtos e serviços assim como na total satisfação dos seus clientes internos e externos. Com esse intuito, a empresa desenvolveu um sistema de gestão de qualidade, que envolve:

- Melhoria contínua da qualidade dos serviços e materiais;
- Racionalização dos processos;
- A total satisfação dos clientes;
- Continuidade da empresa no mercado de construção civil;
- Qualificação da mão de obra.

A Itajaí desenvolve, ainda, projetos de reflorestamento para recuperação de áreas degradadas. Um bom exemplo está em Barretos, onde o Grupo Itajaí recuperou a nascente de um dos rios com o plantio de árvores nativas. Algumas dezenas de espécies introduzidas proporcionarão, no longo prazo, a proteção necessária àquele ecossistema, essencial para a subsistência de um grande contingente de indivíduos e diversas espécies habitantes da região.

Paralelamente, vastos projetos para a recuperação de matas ciliares também estão sendo executados em concomitância para garantir a preservação de recursos hídricos de diversas regiões brasileiras afetadas pela ocupação irregular das margens e pelo desmatamento.

Dentro do contexto exposto precedentemente, a missão da Itajaí é projetar, construir, incorporar, restaurar, executar obras de infra-estrutura, desenvolver projetos imobiliários, edificações comerciais, residenciais e industriais, transformando matérias-primas em riqueza e desenvolvimento sustentável para os acionistas, colaboradores, clientes, fornecedores, comunidades e o meio-ambiente. Em síntese, para cada *stakeholder* mencionado, a missão da empresa é:

- Acionistas: garantir retorno e lucratividade sobre o capital investido, maximizando sua riqueza;
- Colaboradores: criar oportunidades e remuneração competitiva, com ética e transparência organizacional;
- Clientes: atender e superar as expectativas, oferecendo bens e prestando serviços de elevada qualidade;
- Fornecedores: facilitar parcerias que gerem lucros para ambas as partes, respeitando o meio-ambiente;
- Comunidade: desenvolver projetos de engenharia que obedeçam às culturas de cada comunidade afetada direta ou indiretamente;

- Meio – ambiente: respeitar e obedecer aos procedimentos legais vigentes, realizando obras social e ambientalmente responsáveis e contribuindo, por conseguinte, para o bem-estar da sociedade.

1.3. Estágio realizado

O presente trabalho de formatura se insere dentro do contexto do programa de estágio realizado pelo estudante na Construtora Itajaí, que teve por objetivo complementar a formação acadêmica do autor com uma experiência profissional. As atividades realizadas durante o período foram predominantemente:

- Análises de viabilidade de projetos
- Levantamento e análise de dados de desempenho de projetos (monitoramento e controle de indicadores)
 - Desenvolvimento e manutenção de bases de dados
 - Elaboração de documentos e relatórios gerenciais;
 - Suporte ao setor de Engenharia em suas atividades.
 - Acompanhamento das atividades gerenciais e elaboração de trabalho técnico utilizando ferramentas de Engenharia de Produção.

Todas as atividades citadas foram decisivas para a clara identificação do tema de relevância para a empresa e o modo como ele se relaciona com a estratégia e com a estrutura atual.

1.4. Definição do Problema

Tendo vista a necessidade apontada por Stokes (1997), que é ilustrada na Figura 4, de aliar a relevância científica do tema de pesquisa a uma relevância prática, que permita

aplicações, foi elaborado um modelo para o fluxo de desenvolvimento do trabalho de formatura que tenta conciliar a relevância acadêmica e a relevância para a empresa, através de suas respectivas medidas de desempenho.

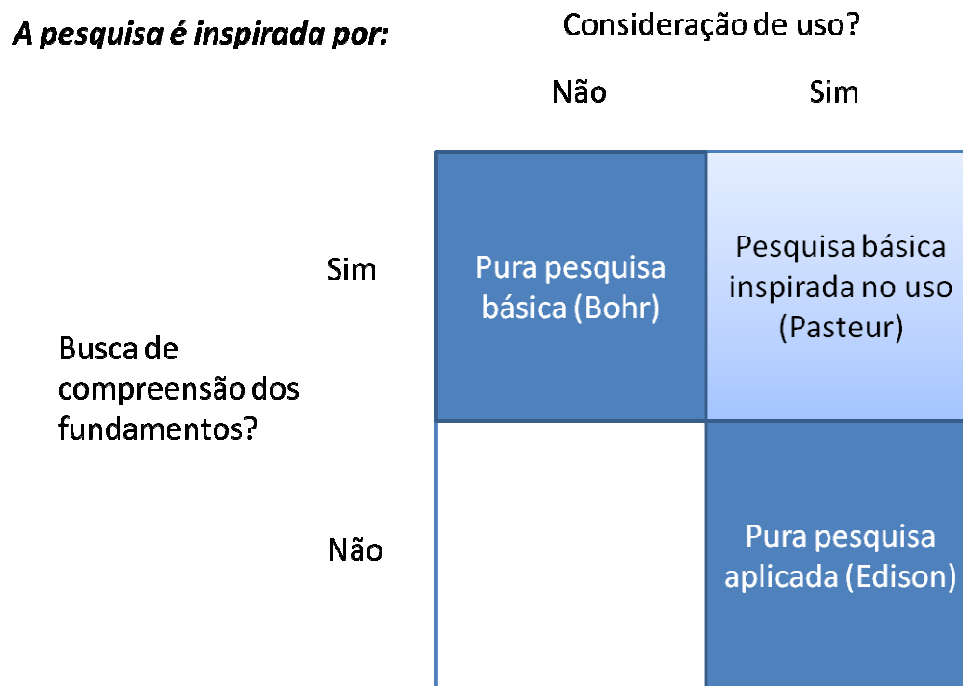


Figura 4: Quadrante de Pasteur.
Fonte: Adaptado de Stokes (1997).

Enquanto do ponto de vista da empresa a justificativa para a elaboração do trabalho residiria no retorno esperado, podendo ser medido pelo VPL, ou na necessidade, refletida no interesse explícito da empresa em melhorar determinada área, entre outros fatores, é possível definir um tema de modo a conciliar essas expectativas com a relevância acadêmica, a ser determinada pelo grau de novidade e pela utilização do instrumental científico adequado.

O modelo elaborado é ilustrado na Figura 5.

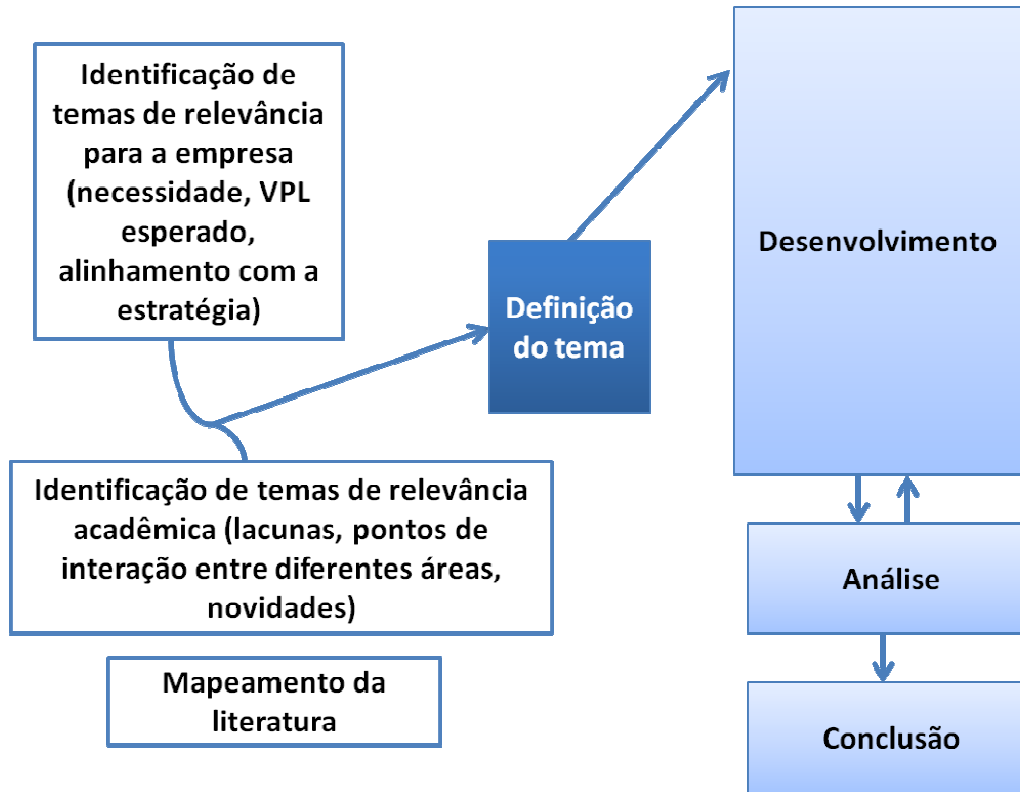


Figura 5: Modelo do fluxo de elaboração do trabalho de formatura.
Fonte: Elaborado pelo autor.

De modo a posicionar o tema deste trabalho dentro do quadrante de Pasteur foram consideradas possibilidades de tema a partir de uma abordagem sistêmica, analisando os gargalos e problemas atuais da empresa e então obtendo uma compreensão global do sistema produtivo que levou à decisão do tema mais relevante.

Do ponto de vista acadêmico, a gestão de portfólio é um tema de grande interesse, dada sua importância recente e o crescente número de pesquisas que têm se dedicado a ampliar sua aplicação, antes concentrada em áreas como gestão de portfólio de ações, gestão de projetos de P&D, de TI ou Marketing.

A Figura 6 apresenta uma visão geral da gestão de projetos no contexto organizacional, definindo diferentes níveis de gerenciamento: o gerenciamento executivo, apresentado no topo da hierarquia, é responsável pela formulação e controle dos objetivos estratégicos da empresa como um todo, tentando criar um posicionamento estratégico único, ao desempenhar atividades únicas de forma única e assim criando vantagem competitiva sustentável (PORTER, 1996). Também neste sentido se insere o gerenciamento de portfólios (área de estudo do presente trabalho), que vai interpretar o desdobramento da estratégia na

decisão do portfólio de projetos, além de exercer diversas atividades correlatas, tais como gerenciar os riscos do portfólio. O gerenciamento de projetos por sua vez é responsável pelo planejamento, execução, controle e ação sobre cada um dos projetos do portfólio, individualmente, garantindo que serão entregues atendendo restrições de prazo, custo e escopo.

O estudo é um aprofundamento da análise do método atual de decisão de portfólio de projetos com seguinte proposição de um modelo integrado que auxilie a tomada de decisão e considere os diversos objetivos estabelecidos para a seleção, tais como otimização da rentabilidade do capital da empresa, projetos com alinhamento estratégico e compatíveis com a estrutura da empresa, entre outros.

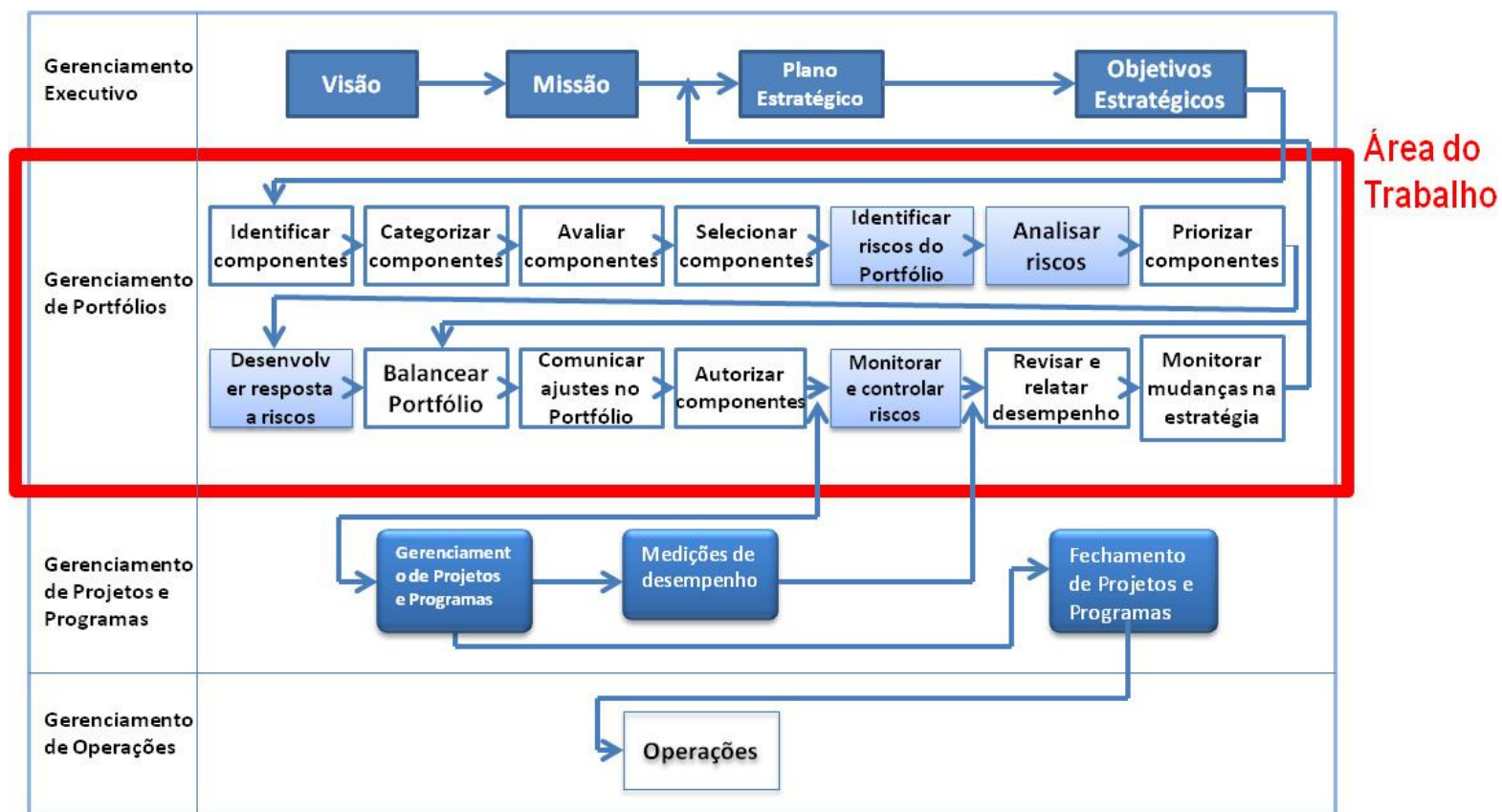


Figura 6: Os projetos dentro da organização e a área do trabalho.
 Fonte: Adaptado de PMI (2008)

1.5. Objetivos do trabalho

Como objetivo geral deste trabalho é possível destacar a proposição de um método que aperfeiçoe os resultados da tomada decisão relativa à escolha do portfólio de projetos por parte da empresa. Além disso, seria possível determinar objetivos específicos, a ser:

- Sistematização do processo de tomada de decisão de modo a permitir sua contínua avaliação e melhoria
- Reavaliação da estratégia da empresa e de suas implicações para a tomada de decisão do portfólio de projetos da empresa
- Inclusão dos objetivos negligenciados no cenário atual

1.6. Importância

A importância deste trabalho reside:

- No potencial inexplorado de otimização do retorno financeiro obtido através da melhor decisão da carteira de projetos,
- Nos benefícios da estruturação do processo de tomada de decisão, que permite sua melhor compreensão por parte dos envolvidos e possibilita seu controle posterior
- Na incorporação de outros critérios além dos financeiros, permitindo que o impacto das decisões também num horizonte de longo prazo seja avaliado e considerado pelos tomadores de decisão
- Na solução, ao menos parcial, dos grandes problemas associados ao descolamento existente entre a estrutura da empresa e estratégia de participação em projetos. Dentre estes problemas podemos citar:
 - A grande rotatividade de mão-de-obra, à qual se associam altos custos de treinamento e dificuldades de contratação

- A falta de planejamento para adequação da estrutura da empresa a um tamanho adequado com os futuros projetos

1.7. Limitação de dados

Conforme restrição definida pela empresa, os dados apresentados neste trabalho serão alterados de modo a manter sigilo em relação a projetos em estudo ou já executados. Para esse fim os valores de todos os projetos poderão ser alterados de modo a esconder o valor original. Quando possível será mantida a ordem de grandeza do valor, de modo a prover uma idéia da importância do projeto dentro do portfólio da empresa.

1.8. Estrutura do trabalho

O presente trabalho é composto pelas seguintes seções:

- Introdução: no primeiro capítulo analisa-se o mercado brasileiro de construção civil, apresenta-se a empresa em que foi realizado o estudo e então passa-se a uma definição do problema que será abordado ao longo do estudo a partir de uma visão sistêmica.
- Revisão da literatura: inicia-se com a conceituação de elementos de estratégia relevantes para o estudo, passa-se a um maior detalhamento sobre o processo de decisão e em seguida trata-se da questão dos modelos de gestão de portfólio de projetos e das ferramentas associadas.
- Diagnóstico: apresenta-se nesta parte um diagnóstico da situação atual de gestão do portfólio de projetos, bem como os principais tipos de projetos executados.
- Proposta: com base na análise feita anteriormente e nas possibilidades apresentadas pela literatura, propõe-se um novo *framework* para gestão do portfólio de projetos.
- Resultados: apresenta os resultados obtidos com o sistema proposto, bem como quais seriam as variações decorrente da introdução de uma perturbação, através de uma análise de sensibilidade. Outro item importante do resultado é o aprendizado por parte da empresa durante a realização do trabalho.

- Conclusão: retoma o escopo do trabalho, discute as principais contribuições e propõe possíveis trabalhos futuros.

O detalhamento das principais partes da estrutura está apresentado na Figura 7.

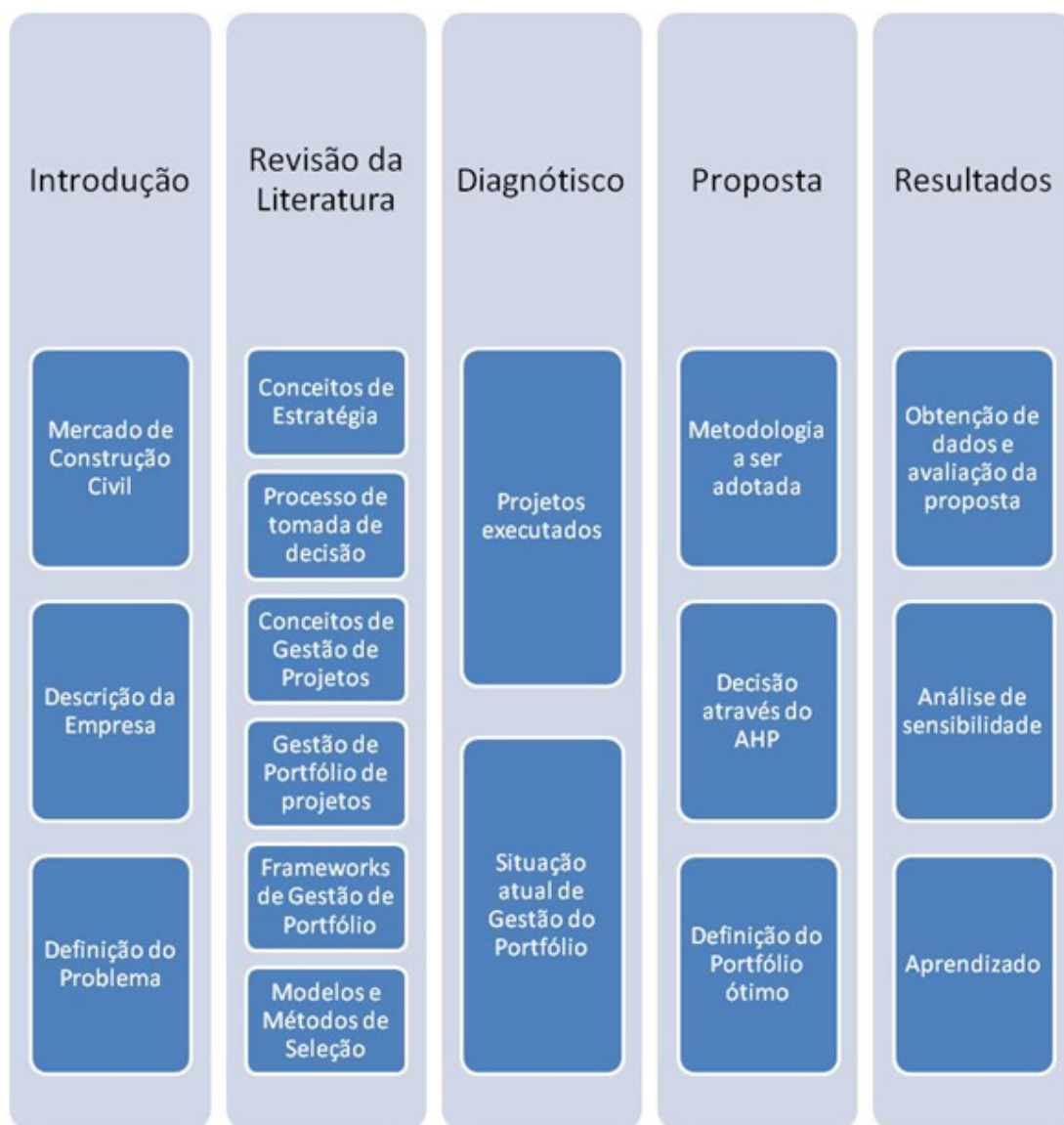


Figura 7: Estrutura do trabalho.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O presente capítulo visa desenvolver um levantamento bibliográfico dos assuntos relacionados ao gerenciamento de portfólio de projetos, partindo de uma conceituação de estratégia e processos de tomada de decisão, para então um aprofundamento sobre o tema de gestão de portfólio de projetos e conceitos correlatos, a fim de se obter um amplo panorama da literatura acerca do tema escolhido.

2.1. Conceitos de estratégia

Michal E. Porter, autor sobre estratégia da corrente do posicionamento, defende em seu artigo *What is Strategy?* (1996) que as empresas têm confundido estratégia com eficácia operacional. A estratégia competitiva teria em seu cerne a diferenciação dos concorrentes, ao escolher deliberadamente um conjunto de atividades para entregar um mix único de valor. De forma complementar, Prahalad e Hamel (1990) apresentam o conceito de *core competence* - o conhecimento coletivo da organização sobre como coordenar diversas habilidades de produção e tecnologias. A partir desses conceitos é possível estabelecer formas de clarificar, construir e cultivar *core competencies*, de modo a obter vantagem competitiva sustentável. Os autores apontam ainda a distinção a ser feita entre um portfólio de negócios e um portfólio de competências. O primeiro pode perder importância ao longo do tempo em função de mudanças no ambiente, enquanto o segundo é uma fonte de valor recorrente, de onde surgem novas aplicações e novos produtos que devem permitir que a empresa continue gerando valor ao longo do tempo.

Porter (1979) também identifica a vantagem competitiva como oriunda de duas fontes primárias: liderança em custo e diferenciação. É importante que as empresas definam qual das fontes deve ser prioritária, pois cada uma das vantagens

citadas requer diferentes atividades na manutenção da vantagem competitiva. Empresas que têm o custo como principal fator competitivo devem procurar ganhos de escala e de qualidade, em produtos e processos para obter custos menores que seus concorrentes. As empresas que competem por diferenciação também investem em qualidade de produtos, mas têm como foco a busca de uma percepção diferenciada de seus produtos por parte do cliente. Paralelamente, Porter (1979) identifica a dimensão do alvo estratégico, afirmando que as empresas podem ter como alvo estratégico toda a indústria ou um segmento particular. A partir disto definem-se quatro estratégias competitivas genéricas, ilustradas na Figura 8, que são: diferenciação, liderança em custo e enfoque (em diferenciação ou em custo).

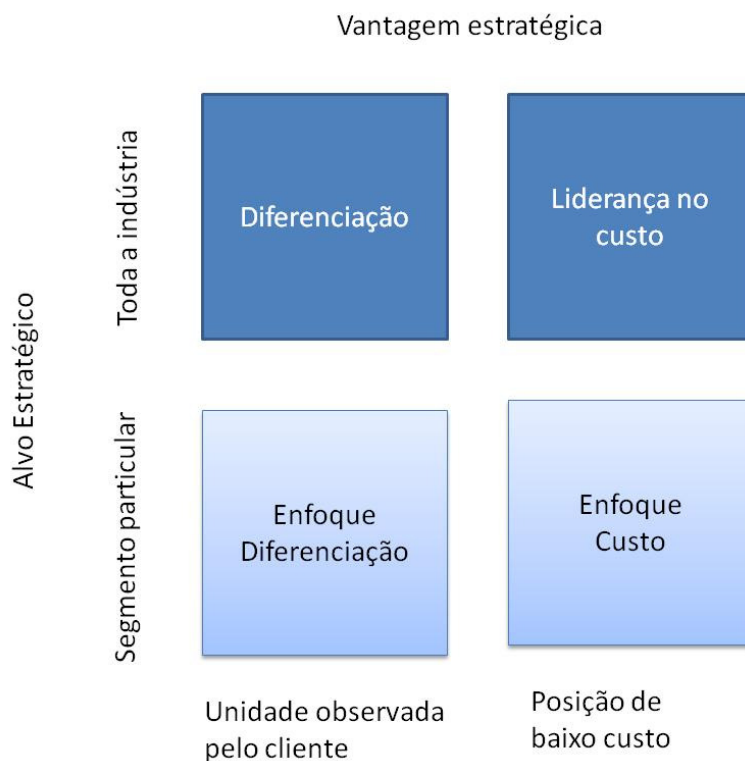


Figura 8: Estratégias Genéricas.
Fonte: Adaptado de Porter (1979)

Fleury e Fleury (2003) integram os conceitos de estratégia competitiva e *core competence* em um modelo que supõe a existência de três dimensões dentro das quais as empresas atuam:

- Excelência operacional
- Orientação para o cliente
- Inovação em produto

As empresas do primeiro grupo são aquelas que competem em mercados em que a relação qualidade/preço é o maior determinante da competitividade. Por isso são essenciais a estrutura de custos das empresas e os ganhos de escala que elas terão ao produzir mais. Empresas com esta orientação geralmente têm sua estratégia baseada em operações e em melhorias no processo produtivo, e a capacidade de seus recursos humanos e processos operacionais são fonte de vantagem competitiva sustentável, dificultando também a imitação por parte dos concorrentes.

Ao se adotar a orientação para o cliente é necessário ter um foco em um determinado alvo de clientes, cujas necessidades serão atendidas de modo completo pela empresa, que deverá se especializar nessa atividade. A função crítica da empresa torna-se Vendas e Marketing, e formas de atender melhor as necessidades e criar um relacionamento estável são estudadas sistematicamente.

O foco em inovação em produto é desempenhado por empresas que têm fortes processos de pesquisa e desenvolvimento e garantem seu sucesso econômico através da venda de produtos inovadores e de alta lucratividade.

Por último, há diversas ferramentas que auxiliam a determinação do foco da empresa e a dimensão de atuação, questões geralmente definidas no planejamento estratégico. Uma dessas ferramentas é a análise SWOT, que consiste na análise de quatro atributos: Forças (Strengths), Fraquezas (Weaknesses), oportunidades (Opportunities) e ameaças (Threats). Essa análise é o ponto de partida para o desenvolvimento e adaptação da estratégia da empresa assim como para a priorização de mudanças na empresa.

As forças e fraquezas fazem parte da análise interna e determinam a situação atual da empresa. Ela compreende o nível de qualidade das atividades internas, como logística, finanças, marketing, ou seja, a gestão de modo geral.

Já as oportunidades e ameaças refletem a realidade externa a uma empresa e representam antecipações do futuro. Fazem parte da análise externa a análise dos concorrentes, fornecedores, ambientes demográficos, entre outros.

Forças: São os pontos fortes da empresa. Exemplos de “Forças” da empresa são uma proposição de venda única em comparação aos concorrentes, participação de mercado, domínio de conhecimento técnico significativo, patentes protegidas, marca reconhecida no mercado, vantagens de custos, fontes exclusivas recursos, localização e poder sobre fornecedores.

Fraquezas: São os pontos fracos da empresa, são características a serem melhoradas. Pontos fracos da empresa podem ser por exemplo equipamentos ultrapassados, práticas de trabalho restritivas, força de trabalho com treinamento insatisfatório, tecnologia obsoleta, marca pouco reconhecida no mercado, custos elevados, falta de poder sobre fornecedores.

Oportunidades: As oportunidades representam as chances ofertadas no ambiente da empresa, as possibilidades de melhoria que ela possui. São exemplos de oportunidades os novos mercados em expansão, aumento de demanda, redução de taxas de juros, incremento no poder de compra do mercado, novas tecnologias.

Ameaças: As ameaças representam influências negativas para a empresa em seu ambiente. Exemplos de ameaças são período de recessão, barreiras restritivas por parte de mercados estrangeiros, mudança de comportamento dos consumidores, redução no poder de compra do mercado, entrada de produtos substitutos.

2.2. Processo de tomada de decisão

Herbert Simon foi um dos primeiros pesquisadores a se debruçar sobre o entendimento do processo de tomada de decisão dentro das organizações, adotando uma abordagem multidisciplinar. Seu pioneirismo lhe rendeu o prêmio de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel de 1978: “por sua pesquisa precursora sobre o processo de tomada de decisão”¹. Para Simon (1997) apud Shimizu (2010), o processo de tomada de decisão é complexo porque:

¹Fonte: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1978/. Acesso em 12/06/11

Uma decisão complexa é como um grande rio que traz de seus afluentes as premissas incontáveis que constituem ou formam um processo de decisão (...) muitos indivíduos e unidades organizacionais contribuem em qualquer decisão importante e a questão da centralização ou descentralização é um problema de arranjar este sistema complexo em um esquema eficiente (SIMON, 1997 apud SHIMIZU, 2010, p.36)

Os problemas de decisão são em geral classificados em nível de decisão:

- Estratégico (em geral, decisão para dois a cinco anos)
- Tático (decisão para alguns meses a dois anos)
- Operacional (decisão para alguns dias e meses)

Com os três níveis de decisão estabelece-se uma dinâmica descrita na Figura 9: o nível estratégico tem como foco o longo prazo, tendo o maior horizonte de planejamento. As decisões tomadas neste nível (que geralmente estão relacionadas à participação em um determinado mercado, à capacidade produtiva, etc) servirão como restrições ao nível inferior, que é o nível tático.

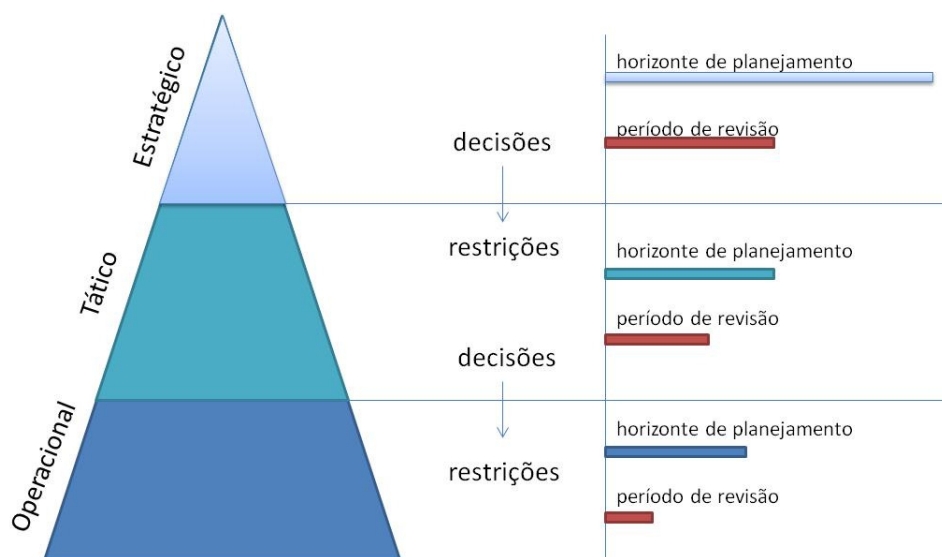


Figura 9: Hierarquia do processo de planejamento.

Shimizu (2010) apresenta uma classificação dos problemas de decisão, segundo os parâmetros de nível de incertezas e imprecisão e grau de conflito de objetivos e ambigüidade, e afirma que a escolha do melhor modelo depende do tipo de problema de decisão. A classificação é apresentada na Figura 10, e inclui as quatro possíveis configurações: modelo racional, modelo político, modelo processual e modelo ambíguo. Para problemas associados a grandes incertezas e imprecisão e alto grau de conflito de objetivos e ambigüidade adota-se o modelo ambíguo, sendo que métodos como decisão por voto, decisão por sistemas especialistas difusos e decisão por negociação geralmente apresentam decisão por sistemas especialistas difusos e decisão por negociação geralmente apresentam melhores resultados.

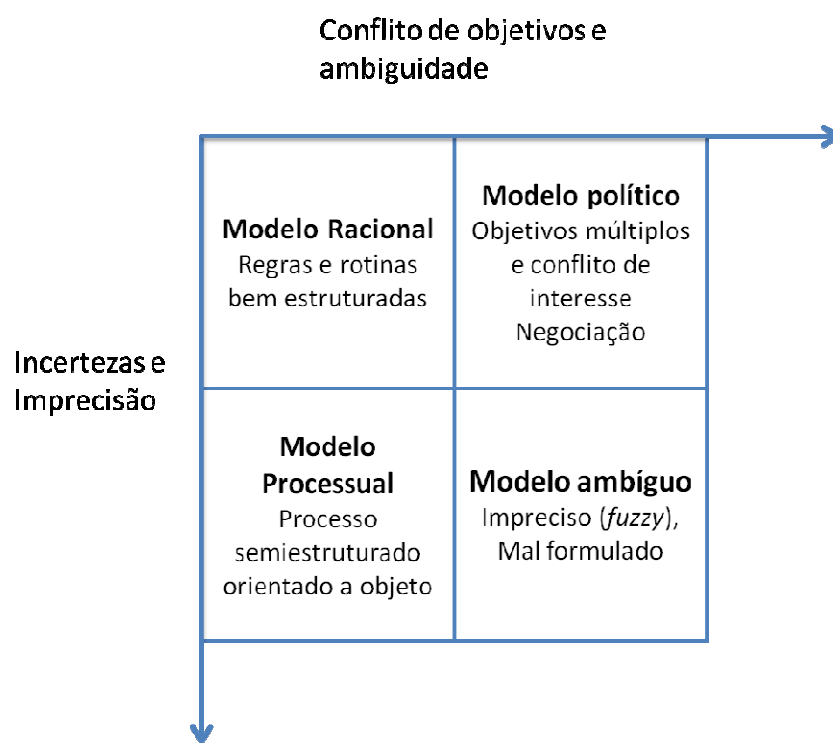


Figura 10: Classificação dos problemas de decisão.
Fonte: Adaptado de Shimizu (2010).

Davenport (2009) aponta como sendo uma das principais causas da falha da tomada de decisão a sua atribuição como uma prerrogativa individual, ao invés de ser visto como um processo que pode ser melhorado. O autor ainda identifica como

sendo partes desse processo: identificar e priorizar as decisões que devem ser tomadas, examinar os fatores envolvidos em cada uma, desenhar os papéis, processos, sistemas e comportamentos de modo a aprimorar as decisões e por último institucionalizar a nova abordagem através de treinamento, análise de dados e avaliação dos resultados.

Hammond, Keeney e Rayfa (1998) realizaram um importante estudo acerca das armadilhas envolvidas na tomada de decisão. Segundo os autores, em muitos dos casos os maus resultados obtidos podem ser atribuídos à maneira como as decisões foram tomadas – as alternativas não foram definidas claramente, a informação correta não foi coletada ou os custos e benefícios não tiveram pesos adequados. Os tomadores de decisão estariam sujeitos a armadilhas escondidas, relacionadas a seu próprio processo cognitivo e, portanto, muitas vezes tomam decisões inadequadas de modo sistemático. Entre as armadilhas estão: a armadilha da âncora, a armadilha do *status quo*, da confirmação da evidência, do custo afundado (*sunk cost*), da forma de apresentação e a armadilha das estimativas e previsões. A armadilha da âncora consistiria em uma atribuição exagerada de importância à primeira informação que se recebe. A armadilha do *status quo* diz respeito à preferência do tomador de decisão por alternativas que perpetuam a situação existente. Em um ambiente dinâmico, como é o proporcionado pela concorrência atual, tal armadilha pode ser extremamente danosa a qualquer negócio. A armadilha da confirmação da evidência está associada a situações em que o administrador busca informações que apóiam o seu ponto de vista, não se preocupando com esse viés ou com a possibilidade de se considerar outros critérios ou outras perspectivas. A armadilha da forma pode ocorrer de acordo com a maneira de transmissão das informações importantes para a tomada de decisão. A armadilha do custo afundado é apontada por Hammond, Keeney e Rayfa (1998) como sendo a escolha de alternativas que justificam escolhas inadequadas realizadas no passado. Também o peso de situações posteriores é avaliado, sendo a armadilha das estimativas e previsões aquela determinada pela influência de memórias vívidas ao se realizar estimativas.

2.3. Conceitos de Gestão de Projetos

Na literatura podem ser encontradas diversas definições aos diferentes conceitos associados à gestão de projetos. O PMI (2008a) define projeto como um empreendimento temporário feito para criar um produto, serviço ou resultado único.

Segundo o PMI (2008a), um portfólio é uma coleção de projetos ou programas e outros trabalhos agrupados de modo a facilitar a administração eficaz do trabalho de modo a atingir os objetivos estratégicos do negócio. Os projetos ou programas do portfólio não seriam necessariamente interdependentes ou diretamente relacionados. Já Archer e Ghasemzadeh (1999) definem um portfólio de projetos como um conjunto de projetos agrupados, a serem executados sob a administração e/ou financiamento de uma organização.

2.4. Gestão de Portfólio de Projetos

A seleção de portfólio de projetos envolve a seleção de uma carteira de projetos, que está alinhada com os objetivos de uma organização sem ultrapassar os recursos existentes ou ir contra qualquer outra restrição (GHASEMZADEH; ARCHER, 2000). Outra definição de gestão de portfólio que foi utilizado neste trabalho é proposta por Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999).

A Gestão de Portfólio é um processo de decisão dinâmico, por meio do qual uma lista com os projetos é constantemente atualizada e revista. Neste processo, novos projetos são avaliados, selecionados e priorizados; projetos existentes podem ser acelerados, eliminados ou ter sua prioridade reduzida, sendo os recursos alocados e realocados para os projetos ativos. O processo de decisão de portfólio é caracterizado pela incerteza e mudanças das informações, oportunidades dinâmicas, múltiplas metas e considerações estratégicas, independência entre projetos e múltiplas tomadas de decisão e locais. (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1999, p. 338)

O conceito apresentado remete à complexidade dos processos de gestão de portfólio da empresa, que em geral têm grande proximidade às decisões do planejamento estratégico das empresas.

Pennypacker e Sepate (2005) reportam a importância crescente que as organizações têm atribuído às práticas de gerenciamento de portfólio de projetos e argumentam que, independentemente de seu porte, todas as organizações precisam selecionar e gerenciar seus investimentos e executar projetos de forma a obter o máximo benefício. Wheelwright e Clark (1992) afirmam que muitas organizações não teriam nem critérios oficiais de seleção, nem uma categorização clara dos projetos potenciais, o que causaria dificuldades para comparar, decidir e selecionar propostas de projetos. Tendo em vista esse cenário, propõem a divisão dos projetos em categorias ou subconjuntos, além de elaborar um plano agregado com os projetos da organização.

A gestão de portfólio de projetos tem sido aplicada tanto para áreas de empresas, como Tecnologia de Informação, Marketing ou Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), ou mesmo para todo o portfólio de projetos da empresa. Um exemplo é o estudo realizado por Padovani (2007), numa aplicação em uma empresa do setor químico.

2.4.1. Critérios de seleção de projetos

Os critérios de seleção previamente usados na empresa e comumente adotados no mercado eram basicamente os financeiros, tais como o valor presente líquido, a taxa interna de retorno e o *payback*. No entanto, a limitação à dimensão financeira pode levar a decisões ruins, que desconsideram outras diversas dimensões, tais como a perspectiva de outros *stakeholders*, a contribuição para o aprendizado e crescimento da empresa, entre outros. Neste sentido é importante identificar outros critérios tais como os apontados por Jolly (2003). Ele identifica 32 critérios que seriam importantes na gestão de portfólio, ou mais especificamente, de portfólio tecnológico. Mesmo sendo específico, diversos critérios são suficientemente

abrangentes e poderiam ter aplicação em outras áreas ou servir de base para formulação de novos critérios.

Atratividade tecnológica	Competitividade tecnológica
Fatores de mercado • Volume de mercado aberto pela tecnologia • Extensão de aplicações abertas pela tecnologia • Sensibilidade do mercado a fatores técnicos	Recursos tecnológicos • Origem dos ativos • Relação com o core business • Patentes registradas • Valor do laboratório e equipamento • Competências da equipe de pesquisa básica • Competências da equipe de pesquisa aplicada • Desenvolvimento das competências da equipe de pesquisa • Difusão na empresa
Fatores competitivos • Número de <i>stakeholders</i> • Nível de envolvimento dos competidores • Intensidade da competição • Impacto da tecnologia em fatores competitivos • Barreiras a cópia ou imitação • Design dominante	Recursos complementares • Capacidade para acompanhar conhecimento técnico e científico • Capacidade de financiamento • Qualidade do relacionamento entre P&D e Produção • Qualidade do relacionamento entre P&D e Marketing • Capacidade de proteger contra imitação • Reação do mercado ao design da empresa • Cronograma em relação à concorrência
Fatores técnicos • Posição da tecnologia em seu próprio ciclo de vida • Potencial para progresso • <i>Gap</i> de desempenho frente a tecnologias alternativas • Ameaça de tecnologias substitutas • Habilidade de transferir a tecnologia de uma unidade à outra • Outros critérios • Apostas da sociedade • Apoio público para desenvolvimento	

Quadro 1: Lista de critérios agrupados por famílias.

Fonte: Jolly (2003).

Os resultados obtidos por Padovani et al. (2006) demonstram ainda que há critérios comuns a todos os problemas de seleção e priorização de portfólio de projetos, tais como complexidade, risco, retorno esperado e viabilidade técnica.

2.4.2. Frameworks de Seleção e Priorização de Portfólio de Projetos

A gestão de portfólio de projetos tem sido tema de cada vez mais intensa pesquisa, tendo sido neste trabalho estudados os *frameworks* que de gestão, que incluem os principais processos, tais como seleção, priorização e balanceamento. As metodologias estudadas foram a do PMI (2008b), a de Kezner (2004) e Archer e Ghasemzadeh (1999).

2.4.2.1. Metodologia do PMI

O PMI tem incorporado as tendências da disciplina de gestão de projetos, tendo a gestão de portfólio ganhado uma abordagem específica através da publicação do *The Standard for Portfolio Management*, atualmente em sua segunda edição, datada de 2008. Neste guia são definidas as diretrizes para gestão de portfólio de projetos a serem adotadas nas empresas.

O processo de seleção de projetos é acompanhado de um extenso trabalho de gestão de riscos, controle de alterações e monitoramento de mudanças na estratégia do negócio. Dessa forma garante-se uma integração entre o processo de formulação da estratégia e o processo de gestão de portfólio, além de ser bastante adequado para organizações cujos projetos apresentem alto grau de risco que devem ser monitorados de forma intensa.

Os estágios do processo de seleção são:

- **Identificar componentes:** Esta etapa tem por objetivo criar uma lista atualizada com informações suficientes que servirão de base para o início do processo de seleção.
- **Categorizar componentes:** Os projetos são então categorizados, segundo as diretrizes definidas no plano estratégico. A categorização também é importante no momento de balanceamento do investimento e do risco entre as categorias e objetivos estratégicos.
- **Avaliar componentes:** Todas as informações pertinentes relacionadas aos componentes identificados são então reunidas e os indicadores previamente definidos são calculados. O objetivo desta etapa é prover informações (gráficos, tabelas, documentos) e recomendações para o processo de seleção, e para isso podem ser usadas informações quantitativas e qualitativas de todas as áreas de empresa ou mesmo de fora dela.
- **Selecionar componentes:** A seleção gera uma lista de projetos que são relevantes e poderiam ser realizados pela organização, com base nos critérios definidos. Além disso, são definidas recomendações para a priorização.
- **Priorizar componentes:** A priorização pode usar os projetos divididos em suas categorias, e vai definir as prioridades de projetos, gerando uma lista segundo a ordem de importância.
- **Balancear componentes:** A etapa de balanceamento tem por objetivo determinar o conjunto de projetos com o maior potencial de auxiliar a organização a atingir seus objetivos estratégicos. A alocação de recursos em cada projeto é feita segundo o direcionamento estratégico, visando obter o máximo retorno dentro do nível de risco aceito pela organização.
- **Autorizar componentes:** A última etapa consiste na formalização do portfólio selecionado e alocação de recursos, além da comunicação dos resultados do balanceamento de portfólio.

O processo de gestão de risco do portfólio de projetos consiste na identificação e análise de riscos e no desenvolvimento de plano de resposta ao risco.

A integração do processo de seleção aos demais processos associados à gestão de portfólio estão expostos na Figura 11.

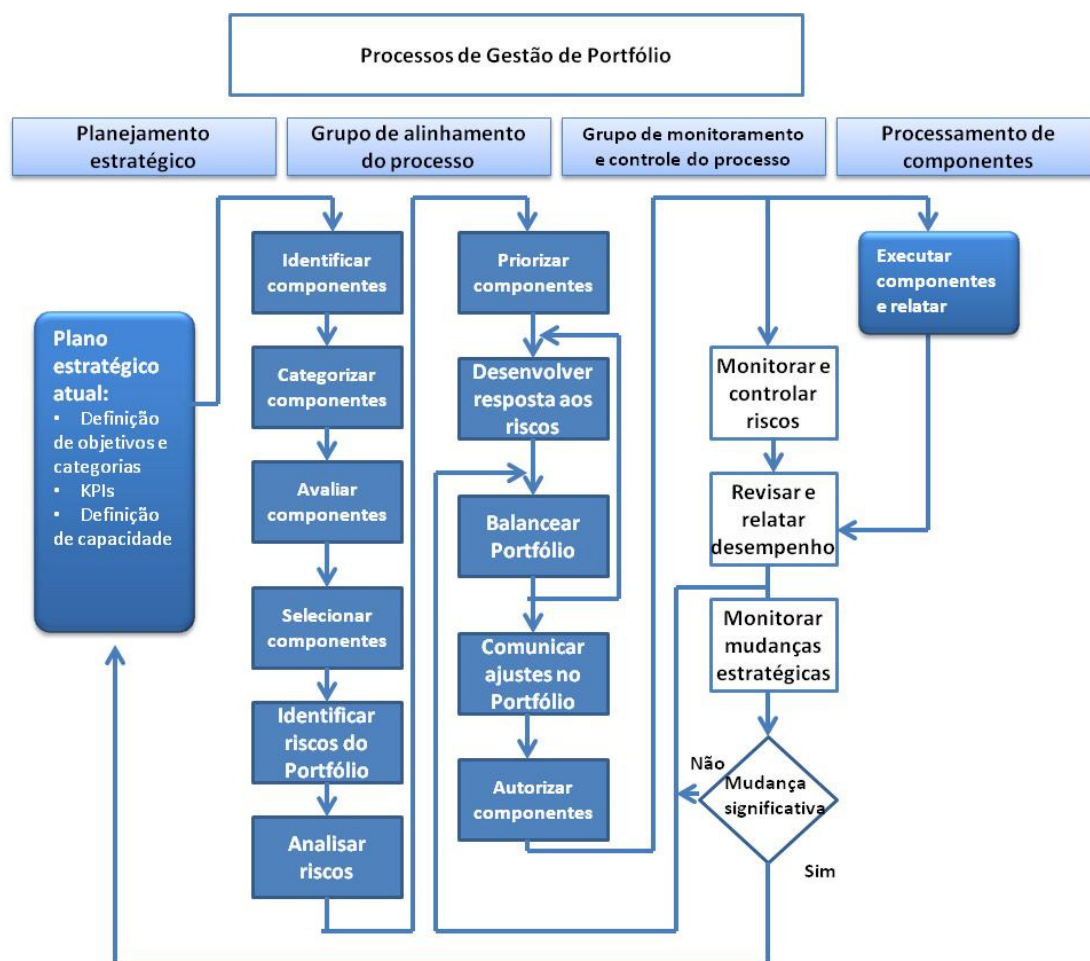


Figura 11: Processo de seleção do portfólio de projetos.
Fonte: Adaptado de PMI (2008)

O PMI (2008b) ressalta ainda fatores que devem ser observados na implantação do processo formal de gestão de portfólio. Os principais são o apoio de todos os níveis gerenciais e o esforço no sentido de comunicar de forma clara e consistente o valor da gestão de portfólio para a empresa.

2.4.2.2. Metodologia de Kerzner

Kerzner (2006) acredita que um dos principais obstáculos no gerenciamento de portfólio é a falta de informações para avaliar os possíveis projetos. Como consequência desse problema pode surgir uma outra dificuldade que é a falta de uma abordagem sistemática à seleção e à avaliação de projetos.

Segundo Kerzner (2006) o processo de gestão de portfólio de projetos consiste em quatro principais passos, que são descritos a seguir:

- **Identificação de projetos:** é a identificação de idéias e necessidades para apoiar os negócios. Todas as idéias devem ser listadas. Nesse processo são utilizadas técnicas de criatividade e outras ferramentas como *brainstorming*, pesquisa na literatura, pesquisa com os clientes, com os fornecedores e pesquisas de mercado.
- **Avaliação preliminar:** é composta por duas etapas, sendo a primeira delas um estudo de exeqüibilidade para determinar se um projeto pode ser realizado e a segunda delas uma análise de custo benefício para ver se esse projeto deve ser realizado. O estudo de exeqüibilidade verificará se o projeto tem custos aceitáveis, se ele é seguro, comercializável e se a empresa dispõe de recursos tecnológicos para a execução do mesmo. Após verificada a sua viabilidade, a empresa deve analisar o custo/benefício do projeto.
- **Seleção estratégica de projetos:** inclui a elaboração de uma lista de projetos contendo uma avaliação detalhada, determinando a adequação e priorização estratégica segundo a estratégia definida pela empresa.
- **Programação estratégica:** a última etapa consiste na definição dos projetos a serem executados, considerando as restrições de recursos e os fatores de mercado, tais como concorrentes potenciais e uma análise de cenários.

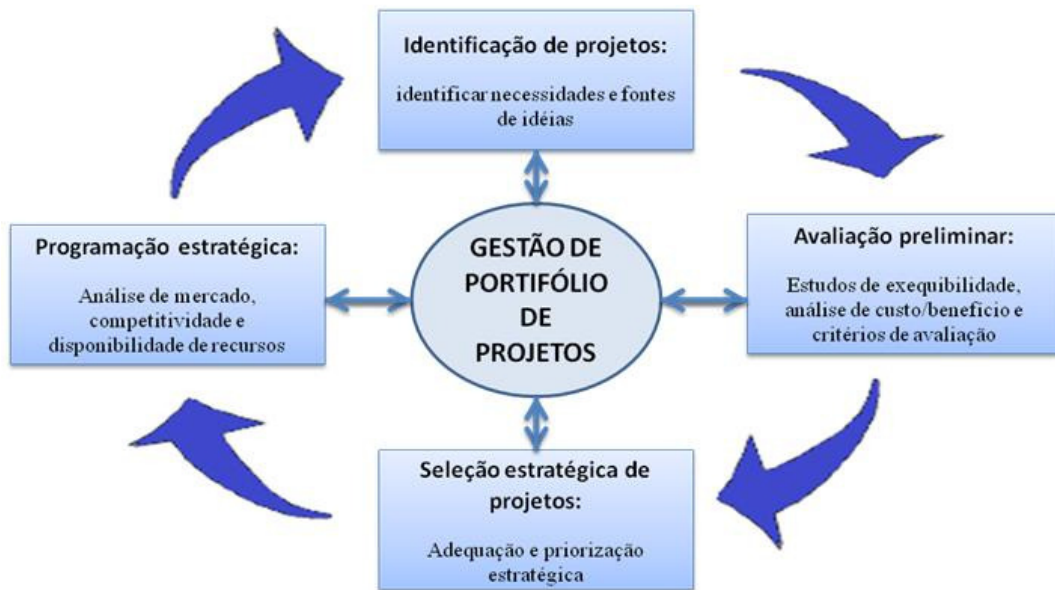


Figura 12: Metodologia de Gestão de Portfólio de Projetos.
Fonte: Adaptado de Kerzner (2006)

2.4.2.3. Metodologia de Archer e Ghasemzadeh

Archer e Ghasemzadeh (1999) propuseram um modelo integrado que divide a seleção em diferentes estágios, que teriam de cumprir objetivos específicos e então prover entradas para o próximo estágio. Os autores afirmam que não existe uma técnica única a ser utilizada em cada estágio, e que estes ainda podem ser modificados ou omitidos, segundo as necessidades dos usuários. Esta simplificação traria maior facilidade e agilizaria o processo.

Os estágios do processo de seleção são:

- **Pré-qualificação:** admite uma série de critérios que têm por objetivo descartar projetos que não são de nenhum interesse ao comitê. Os critérios não devem envolver cálculos e aprofundamentos, servindo esta etapa como um leve filtro (Poderiam ser descartados nesta fase projetos para os quais já informação suficiente para afirmar que são definitivamente inviáveis, por exemplo).

- **Análise individual de projetos:** é feito um cálculo elaborado de cada projeto considerado, sendo que os parâmetros de interesse (poderiam ser, por exemplo, VPL, risco, *payback*, etc) são determinados.
- **Qualificação:** Os projetos que não atendam valores mínimos pré-estabelecidos para os parâmetros analisados durante a etapa anterior são descartados.
- **Seleção ótima de portfólio:** Considerando as disponibilidades e possibilidades de uso de recursos e usando um método de seleção ou priorização há avaliação dos projetos, de acordo com a estratégia da empresa
- **Ajuste de portfólio:** O portfólio de projetos resultante da seleção passa por avaliações através de modelos de matrizes, com o objetivo de realizar um balanceamento.

O processo, ilustrado na Figura 13, propõe a pré-qualificação de projetos, para avaliar se certos critérios são atendidos, apenas após os quais os projetos serão avaliados individualmente. Desta forma projetos ruins são descartados logo de início, e há uma redução do esforço de análise feito pelo comitê de seleção. No entanto, argumenta-se que os critérios de pré-qualificação não devem ser extremamente rígidos, de modo a se descartar projetos que podem vir a ser interesse do comitê.

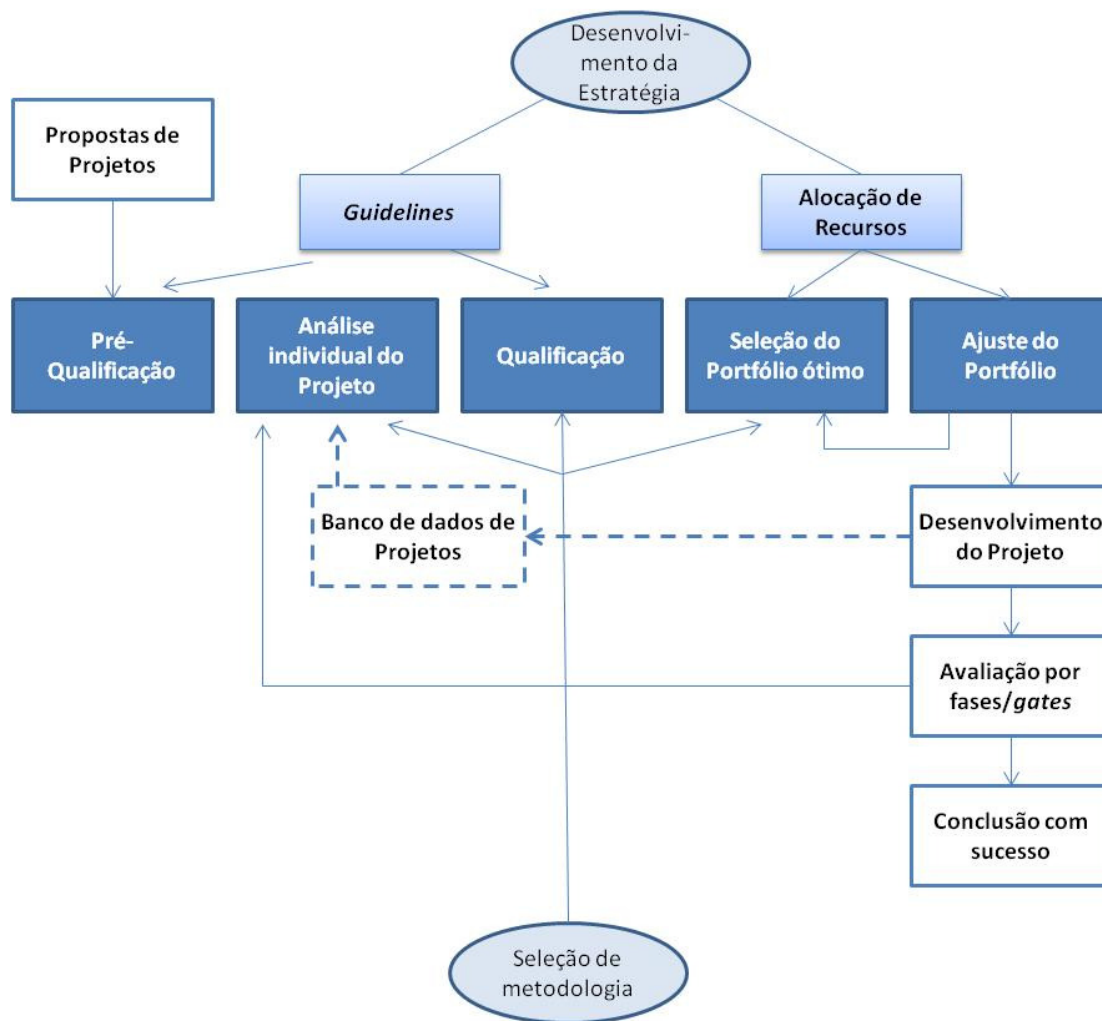


Figura 13: Modelo de seleção de projeto.
Fonte: Adaptado de Archer e Ghasemzadeh (1999).

2.4.2.4. Considerações sobre as metodologias

Os modelos apresentados apresentam grande similaridade entre si. É importante notar que as empresas podem adaptar ou desenvolver suas próprias estruturas, de forma coerente com sua necessidade (PMI, 2008b; ARCHER; GHASEMZADEH, 1999). Archer e Ghasemzadeh (1999) ressaltam, no entanto, que os seguintes requisitos devem ser atendidos:

- a) O modelo deve ser flexível, de modo que os usuários possam escolher, para cada passo, ferramentas e técnicas com as quais estejam confortáveis;
- b) Por questões de simplificação, os modelos devem incluir diferentes passos, permitindo que os tomadores de decisão avancem de forma lógica em direção a uma consideração integrada dos projetos;
- c) Durante o processo de seleção de projetos, selecionar medidas comuns ao se avaliar os projetos em relação a cada um dos critérios;
- d) Um projeto que alcança o principal marco deve ser reavaliado ao mesmo tempo em que novos projetos são considerados durante a seleção. Isso é necessário quando os recursos disponíveis podem ser remanejados.

2.4.3. Métodos de Seleção e Priorização de Portfólio de Projetos

Para resolver o problema da seleção e priorização de projetos, diversos métodos de auxílio a decisão podem ser aplicados. Padovani (2007) lista entre os principais: AHP, Q-Sort, comparação por pares, *checklists*, modelos de índices econômicos, árvores de decisões, *Multi-Attrivute Utility Theory* (MAUT), *Multiple Criteria Decision Aiding* (MCDA), *Promethée*, e *Macbeth*.

Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999) encontraram diversos métodos sendo utilizados dentro do processo de gestão de portfólio de projetos nas organizações. A lista a seguir apresenta os principais e a frequência com que foram citados, sendo que os métodos financeiros ocupam o primeiro lugar.

- Método financeiros (77,3%)
- Métodos de estratégia do negócio (64,8%)
- Diagramas de bolhas (40,6%)
- *Scoring Models* (37,9%)
- *Checklists* (20,9%)

Também há estudos que recomendam a seleção de métodos diferentes para cada uma das etapas da seleção de projetos. Archer e Ghasemzadeh (1999) integram a seu modelo de seleção possíveis ferramentas, tais como árvores de decisão de VPL na fase de qualificação e AHP na fase de seleção ótima do portfólio.

Tabela 1: Ferramentas de seleção integrados à metodologia de seleção

Estágio de seleção	Ferramentas potenciais
Pré-qualificação	Critérios aplicados manualmente, foco estratégico, estudos de viabilidade
Qualificação	Árvores de decisão, estimativas de incertezas, VPL, TIR, estimativa de requerimentos de recurso, técnicas <i>ad hoc</i>
Seleção ótima de portfólio	AHP, otimização com restrições, modelos de pontuação
Ajude de portfólio	Disposição em matrizes, análise de sensibilidade, técnicas de gestão de projetos, coleta de dados

Fonte: Adaptado de Archer e Ghasemzadeh (1999)

2.4.3.1. Método AHP

O método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), desenvolvido pelo matemático Thomas L. Saaty a partir da década de 70, permite que problemas complicados seja analisados de uma forma simples e flexível. É uma técnica de decisão multi-critério que permite que tanto fatores subjetivos como objetivos sejam considerados no processo de tomada de decisão.

O AHP também permite a participação ativa dos tomadores de decisão no contexto da articulação para chegar a uma solução e dá uma base racional sobre a

qual são feitas as decisões. Segundo Dey (2006), o AHP se baseia nos três seguintes princípios: decomposição, julgamento comparativo e síntese de prioridades. Saaty (1980) divide da seguinte forma as etapas de aplicação do AHP:

1. **Estruturação dos objetivos**, critérios e alternativas em uma hierarquia, passando do problema global até os estágios mais específicos.
2. **Julgamentos comparativos de cada par de fatores de decisão** (os fatores de decisão são alternativas, indicadores e critérios) em um dado nível.
3. **Aplicação do método**, cálculo do autovalor e determinação das prioridades relativas ou pesos de cada elemento de decisão.
4. **Agregação de prioridades relativas**, de modo a avaliar o resultado em relação ao objetivo.

Uma etapa adicional seria a verificação do nível de inconsistência de cada grupo. Caso necessário, devem ser feitas intervenções pelo agente que conduz a aplicação do AHP, de modo a adequar as inconsistências, trazendo-a a valores aceitáveis.

Segundo Saaty (1990), ao se construir hierarquias, é necessário um número suficiente de detalhes para que o problema seja representado da forma mais completa possível, mas não tão completa a ponto de se perder a sensibilidade para mudar os elementos, além de considerar o ambiente relativo ao problema, identificar as dificuldades ou atributos que contribuem para a solução e identificar os participantes associados ao problema.

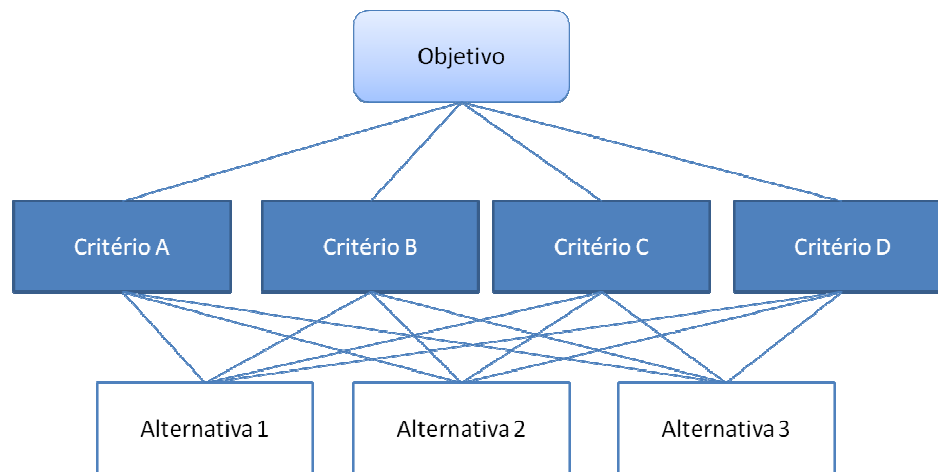


Figura 14: Decomposição de um problema em uma hierarquia.

O principal fundamento matemático em que baseia o AHP é demonstrado na equação (1), de Saaty (1991):

$$\begin{matrix} & A_1 & A_2 & \dots & A_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{pmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix} & = & n \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix}
 \end{matrix}$$

O AHP usa uma escala de 1 a 9 para comparar os pares de elementos entre si:

Tabela 2: Escala utilizada no AHP.

Intensidade de importância	Definição	Descrição
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Preferência moderada	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação a outra
5	Preferência forte	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra

7	Preferência muito forte	Uma atividade é muito fortemente preferida em relação a outra; essa dominância é demonstrada na prática
9	Preferência absoluta	A evidência de preferência de uma atividade sobre outra é a mais alta possível, há certeza.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	

Fonte: Saaty (1990)

Usando essa escala, portanto, são avaliados todos os elementos de decisão. As prioridades relativas devem ter um valor entre 0 e 1, por isso é feita uma normalização de modo que tais valores sejam alcançados.

A equação (2) representa a matriz quadrada A, que é obtida através da comparação entre os diversos elementos. Os valores da diagonal são sempre iguais a 1, e para cada a_{ij} com $i \neq j$, tem-se o valor da comparação entre o elemento i e j. Em particular, se $a_{ij} = 1$ qualquer que sejam i e j, tem-se que as alternativas têm igual importância. A matriz também tem a propriedade de ser recíproca, ou seja, satisfaz a regra $a_{ij} = 1/a_{ji}$, o que é o mesmo que dizer que se X é preferível a Y na relação de 9:1, então Y é preterido em relação a B, segundo a relação 1:9.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \vdots & a_{2n} \\ \vdots & \cdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & \cdots & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Ao se realizar os julgamentos através do AHP, no entanto, é possível que sejam geradas inconsistências, como por exemplo, quando da comparação entre três elementos i, j, k, pesos inconsistentes são atribuídos, tais como: i é preferível a j, j é preferível a k, mas k é preferível a i, em relação a um determinado critério. Para evitar que o resultado final seja afetado por tais possibilidades, Saaty (1980) define um indicador ou coeficiente de inconsistência (C.I.), apresentado na equação (3). λ_{max} é o autovalor da matriz A, e pode ser mostrado que é satisfeita a equação $\lambda_{max} \geq n$ (sendo que o caso $\lambda_{max} = n$ representa total consistência).

$$C.I. = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \quad (3)$$

Para Saaty (1980) a inconsistência seria aceitável para valor menor ou igual a 10%. No entanto, Padovani (2007) ressalta que é mais importante ter precisão do que consistência, pois é possível ser perfeitamente consistente, mas consistentemente errado.

Outra opção para garantir que as inconsistência não afetem os resultados do AHP é alterar a forma de julgamento dos elementos, adotando uma escala (*rating scale*) com parâmetros claros que devem ser entendidos e avaliados pelo decisor em relação a cada um dos elementos a serem julgados.

2.4.3.2. Método de notas(“scores”) simples

O modelo de escores simples é outro método para escolha de projetos. Ele consiste em atribuir notas a critérios de seleção previamente fixados para determinados projetos. A cada critério são atribuídos pesos. A somatória do produto entre o peso de cada critério e sua nota para o projeto avaliado resulta no escore total do projeto i , que é simbolizado por V .

$$V_i = \sum_{c=1}^l p_c n_{ci} \quad (4)$$

para $i=1,2,..., m$

Onde:

p_c é o peso do critério c ;

n_{ci} é a nota do critério c para o projeto i .

A seguir é mostrado um exemplo que resume os critérios, seus respectivos pesos, os projetos, suas respectivas notas e a sua somatória em uma única tabela.

Tabela 3: Método de notas simples.

critérios	Lucratividade	Importância Estratégica	Urgência	Probabilidade de sucesso	
Peso dos critérios	4	3	2	1	
<u>Projetos</u>	<u>Escore de critério *</u>				<u>Escore Total dos Projetos</u>
Pesquisa D	10	6	4	3	69
Pesquisa E	5	10	10	5	75
Pesquisa F	3	10	10	10	63

*Escala: 10=excelente; 1=inaceitável.

Fonte: Adaptado de Kerzner (2006)

2.4.3.1. Método de escala

Outro método que apóia a seleção do portfólio de projetos é o método de escala (KERZNER, 20060). Os projetos são avaliados em relação aos critérios tendo cinco diferentes possibilidade de níveis, entre -2 e +2. A quantidade de notas atribuída a cada um desses níveis é então contabilizada e chega-se à nota final.

	Critérios	-2	-1	0	+1	+2
Alta administração	Necessidade de capital				X	
	Reação competitiva			X		
	Retorno de investimento				X	
	Tempo para retorno				X	
	Impactos em Wall Street				X	
Engenharia	Equipamento necessário					X
	Disponibilidade de pessoal				X	
	Know-how					X
	Dificuldade de design					
	Disponibilidade de equipamento				X	
	Estabelecimento de layout				X	
	Obtenção de patente			X		
Pesquisa	Probabilidade de sucesso					X
	Know-how					X
	Custos de projeto		X			
	Disponibilidade de pessoal	X				
	Disponibilidade de laboratório	X				
Marketing	Duração da vida do produto		X			
	Vantagem do produto		X			
	Adequação do pessoal de vendas	X				
	Dimensão do mercado	X				
	Número de concorrentes	X				
Produção	Capacidade de processamento					X
	Know-How					X
	Disponibilidade de equipamento					X
Número de X		5	3	2	7	7

Escala
+2= Excelente
+1= Bom
0= Regular
-1= Ruim
-2= Inaceitável

 Não Aplicável
 Escore para projeto A

Figura 15: Método de escala para um projeto A.
Fonte: Adaptado de Kerzner (2006)

2.4.3.2. Programação linear inteira binária

Outro método usado para determinação do portfólio de projetos é apresentado por Ghasemzadeh e Archer (2000). Os autores aliam a metodologia apresentada acerca do fluxo de projetos dentro da organização a um modelo de seleção do portfólio ótimo através da maximização da função apresentada na equação 5, que é a

somatória do valor do projeto vezes uma variável binária que define se o projeto i deve ou não ser incluído no portfólio.

$$Z = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^T a_i X_{ij} \quad (5)$$

A função acima então é considerada para diversos períodos j (de 1 a T).

Há uma série de restrições que podem ser incorporadas ao problema, tais como:

- uma restrição que garanta que cada projeto, se selecionado, não vai começar duas vezes durante o horizonte de planejamento;
- os desembolsos máximos não devem exceder quantias especificadas em cada um dos períodos;
- outras demandas por recursos, tais como pessoal ou necessidade de instalações, não deve exceder a quantia máxima disponível em cada período de tempo;
- todos os projetos selecionados devem ser terminados dentro do horizonte de planejamento;
- projetos precursores devem ser terminados antes dos projetos sucessores comecem (precedência);
- alguns projetos são obrigatórios e devem ser programados
- somente um dos diversos projetos mutuamente exclusivos pode ser escolhido.

2.4.3.3. *Considerações sobre as metodologias*

Os métodos apresentados para a etapa de seleção de portfólio de projetos provaram-se ferramentas úteis e com um importante papel dentro do apoio à decisão, já que permitem considerar diversos aspectos relativos à decisão de escolha de projetos. As ferramentas apresentadas podem ainda ser utilizadas em diferentes etapas do processo de gestão de portfólio de projetos (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1999; ARCHER; GHASEMZADEH, 1999). Pode-se concluir ainda que a escolha de composição do portfólio permite a adoção de mais de um dos métodos, sendo que neste trabalho será explorada esta possibilidade.

O método AHP, por permitir conciliar dados qualitativos e quantitativos na análise, será utilizado para a priorização dos projetos que são listados como projetos potenciais e são analisados pelo setor técnico. No entanto, faltaria para a composição do portfólio uma consideração sobre a compatibilidade do portfólio escolhido com as restrições de recursos disponibilizadas pela empresa. Para tanto tem grande valor a programação linear inteira binária, que permite lidar com um grande número de projetos e variáveis, de modo que esta deve ser utilizada em um modelo compatível com a empresa estudada.

Os métodos de notas simples e de escala, embora bastante simples, são de grande importância para o início da estruturação dos processos de gestão de portfólio e podem se mostrar adequados em diversas empresas para selecionar projetos internos.

3. DIAGNÓSTICO

Este capítulo apresenta o diagnóstico da situação atual da gestão de portfólio de projetos na Construtora Itajaí, com a descrição e análise do processo de seleção bem como os principais tipos de projetos executados.

Dentro da área escolhida para realizar o presente projeto, pode haver duas principais classificações quanto às operações desenvolvidas pela Itajaí, que são as de construção (execução de obras de construção predial) e manutenção, conforme a Figura 16.

Nos projetos de construção civil, a empresa presta serviços a diversos clientes, entre eles há alguns que continuamente demandam serviços, como a Caixa Econômica Federal (CEF) e a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU). A Itajaí é responsável por todo o processo de construção (desde a engenharia consultiva até a execução da obra propriamente dita), embora em alguns projetos ela atue apenas na execução da obra, sendo a concepção do projeto realizada pelo cliente ou por uma empresa terceira.

Quanto aos projetos de manutenção e reforma, os principais clientes são a Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP) e a Fundação para Desenvolvimento da Educação (FDE). Dentro desta categoria há ainda subdivisões como por exemplo reforma com ampliação, reforma com instalação de elevadores, etc. Tais projetos normalmente envolvem escolas públicas do município de São Paulo. Por haver uma quantidade muito grande de escolas municipais, e para garantir maior transparência e eficácia à licitação, a prefeitura está passando a fazer a divisão das mesmas em conjuntos. Escolas pertencentes a um mesmo conjunto geralmente são próximas ou ao menos de uma mesma região. Desta forma, uma empresa que ganhar a licitação prestará serviços e será encarregada por um conjunto ou mais, de acordo com seu porte e histórico, atendendo a um grande grupo de escolas. A manutenção é completa, porém o serviço foca apenas nas estruturas e não nos bens móveis da escola, ou seja, é feita a manutenção de diversas partes relativas à construção civil, como a hidráulica, elétrica e alvenaria.

Outros serviços na área de construção civil são os de restaurações, e os projetos nesta área são menos numerosos em relação às outras áreas, como foi citado anteriormente (mais de 55.000 m² de obras restauradas, contra mais de 400.000 m² construídos através de projetos de escolas). Este setor de restaurações, mesmo sendo pequeno em relação aos demais, é um foco estratégico da empresa, com altíssimo retorno e poucas empresas disputando o mercado. A empresa tem tido grande participação nesse mercado e ultimamente teve destaque no setor de construção de escolas, que rendeu à empresa o prêmio internacional “*El Color de la Arquitectura en Latinoamérica*”.

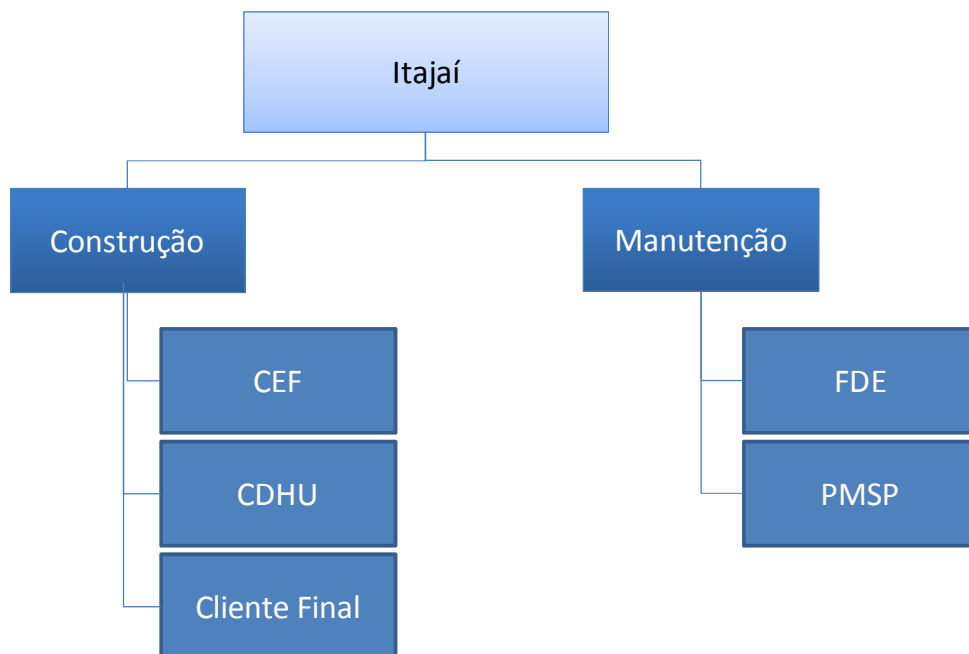


Figura 16: Atividades desempenhadas pela empresa e principais clientes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dentro de cada um dos ramos de atividades desenvolvidas pela empresa (manutenção e construção), o processo de prospecção, análise e seleção de projetos segue um fluxo diferente. O fluxo de construção de empreendimentos próprios é apresentado na Figura 17. A etapa de prospecção ocorre de modo conjunto entre a área de Novos Negócios e os parceiros externos, sendo que dentro do ramo de construção é comum que os negócios tenham um tempo de maturação maior, ou seja,

que o projeto fique em estudo durante um período mais longo, o que pode ser justificado pela longa fase de negociação.



Figura 17: Fluxograma de prospecção, análise e seleção de projetos para empreendimentos próprios de construção.

Fonte: Elaborado pelo autor

O processo atual de tomada de decisão para escolha de projetos tem como características a concentração e a baixa estruturação, já que geralmente não há um roteiro para avaliação da composição do portfólio e a decisão final é dada pelo diretor executivo, de modo que o papel dos demais participantes é apenas consultivo, em geral quando há pedido de esclarecimento. No processo atual de tomada de decisão há grande dependência na análise de um indivíduo e na sua intuição. Há vasta literatura sobre os problemas associados. Davenport (2009) identificou esse fato sendo uma das principais causas da falha da tomada de decisão, daí a importância de se sistematizar o processo, deixando claros os critérios utilizados e criando processos de revisão periódica dos resultados. Em particular, é possível afirmar que as armadilhas propostas por Hammond, Keeney e Rayfa (1998) se verificam e afetam os resultados da tomada de decisão. A armadilha do *status quo* ocorre através da escolha de projetos que apenas substituam aqueles que foram concluídos e assim tenta igualar os números anteriores de faturamento. Isto pode resultar em crescimento limitado para a empresa e pode haver pressão por parte de

concorrentes que se apóiam em maiores economias de escala e, portanto, podem participar das licitações com preços mais baixos. A armadilha da confirmação das evidências pode ocorrer pelo fato de haver participação limitada de funcionários de áreas mais operacionais, tais como gerentes de projeto, engenheiros e subempreiteiros, o que pode levar à desconsideração de fatores importantes e a justificativa da estratégia para coincidir com a escolha dos projetos priorizados.

Embora a seleção do portfólio tenha apresentado resultados satisfatórios, medidos através dos resultados da empresa, comumente há problemas decorrentes do descolamento entre a estrutura da empresa e a carteira de projetos, tais como grande variação do número de funcionários em função da variação do volume de trabalho associado aos projetos integrantes do portfólio. Nesse sentido, uma melhoria nas decisões poderia ser garantir que haja uma previsibilidade da estrutura de empresa de modo que a admissão ocorra de forma mais planejada e isso pode resultar em vantagens na competição em relação a outras empresas. Em sondagem do mercado realizada no início de 2011 pela CNI/CBIC², foi detectado que 89% das empresas de construção civil enfrentam o problema da falta de mão-de-obra qualificada, ou seja, as condições de mercado agravam o problema exposto.

Más escolhas do ponto de vista do portfólio de projetos têm impacto direto no nível inferior do gerenciamento da empresa, de modo que o gerenciamento de projetos fica carregado e freqüentemente entrega resultados piores.

Os projetos de manutenção surgem de forma mais recorrente dentro da empresa, portanto são tratados de forma diferente: o departamento comercial faz um monitoramento constante dos editais de obras de manutenção. Periodicamente estes são encaminhados à diretoria, que pode optar por descartar, encaminhar simplesmente, ou então atribuir maior urgência a algum item da lista de projetos potenciais. Esta análise é baseada majoritariamente nas informações que se têm a respeito do mercado. A lista resultante é posteriormente encaminhada para a Engenharia, que realiza toda a análise técnica e financeira, de modo a fornecer informações para a reunião da diretoria que comporá o portfólio de projetos.

² Sondagem especial da Construção Civil, realizada em Março/2011. A pesquisa foi realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), com apoio da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). Disponível em <http://www.cbicdados.com.br/sondagem.asp>. Acessado em 25/05/11

O fluxograma de decisão para projetos de reforma é ilustrado na Figura 18.

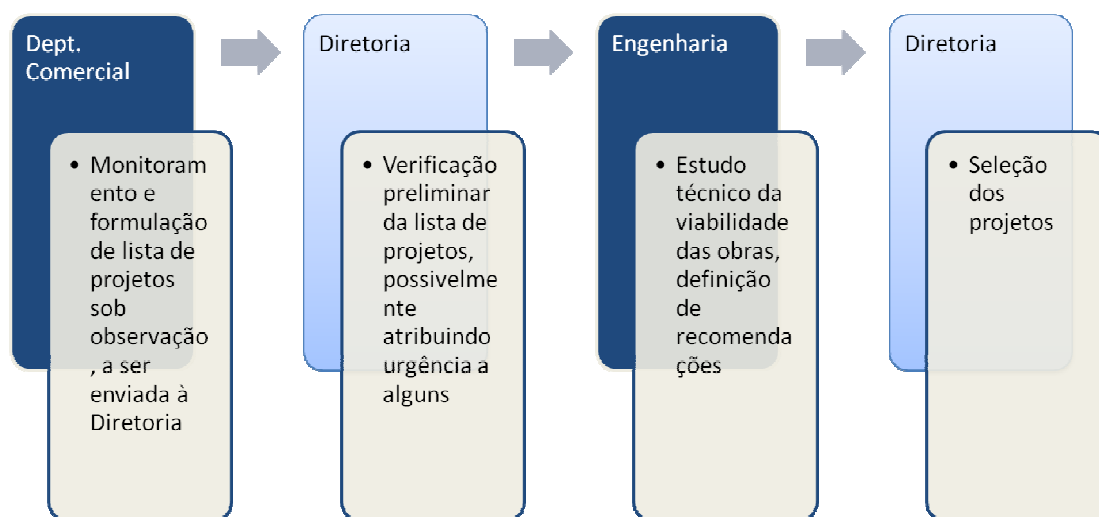


Figura 18: Fluxograma de prospecção, análise e seleção de projetos de construção por licitação pública ou reforma na Construtora Itajaí.

Fonte: Elaborado pelo autor.

É importante considerar que a maioria dos projetos executados pela empresa apresentam enorme custo de interrupção, seja em multas ou prejuízo para a imagem da empresa. Os projetos públicos comumente têm contratos cujas cláusulas inibem atrasos ou aumento do custo (embora haja casos em que tais acontecimentos são permitidos, como fatos que requeiram alteração do planejamento do projeto). De uma forma geral, desvios em relação ao planejamento cuja responsabilidade possa ser atribuída à empresa são punidos e poderiam em último caso desclassificar a empresa para futuras participações. Além disso, no caso de projetos de construção, a imagem da empresa fica seriamente prejudicada no caso de descontinuidade de um projeto, e reclamações tendem a se espalhar entre potenciais clientes. Tendo em vista essas considerações, a nova gestão do portfólio da empresa terá como foco a incorporação de novos projetos, sem considerar a hipótese de interromper a execução de um projeto atual para começar um de maior interesse.

A classificação básica, portanto, segue o tipo de projeto (construção, reforma, manutenção). Essa divisão será mantida para a gestão do portfólio, por ter se provado adequada em termos da diferenciação das competências requeridas para a execução do projetos e do fluxo interno seguido na empresa. Uma outra opção que foi considerada é a classificação dentro desses grandes grupos segundo o valor do projeto, ou segundo outros parâmetros. Com os dados fornecidos em relação ao portfólio, tal classificação não se faz necessária, pois o espectro de valores não é tão amplo e o número parece adequado para uma classificação simples. A existência dos diversos tipos de projetos compondo o portfólio da empresa é justificada pelo balanceamento proporcionado, já que os projetos de construção geralmente apresentam maior retorno, mas têm risco considerável e estão sujeitos a um longo tempo de maturação. Quando da ausência de projetos de construção, os projetos de manutenção e reforma tendem a proporcionar um volume adequado de trabalho, embora haja desvantagens como a menor produtividade obtida ao se realizá-los com funcionários normalmente alocados a projetos de construção, além do fato de eles apresentarem geralmente maior risco de atraso e menor benefício de exposição e fortalecimento da marca, além de resultados financeiros inferiores aos projetos de construção, já que geralmente há concorrência com pequenas empresas de construção civil.

Do ponto de vista estratégico haveria uma importante justificativa para que os dois tipos ocorram simultaneamente. A combinação dos dois tipos de projetos pode fazer com que haja uma menor variação da estrutura da empresa, no que tange ao número de funcionários (embora isso não seja o que estava ocorrendo quando do início deste trabalho). Por outro lado, as competências exigidas são outras: os funcionários que trabalham no projetos de manutenção têm de desenvolver a capacidade de lidar com diversas atividades, tais como diagnóstico e manutenção elétrica, estrutural, hidráulica, etc. Já os projetos de construção geralmente são realizados com profissionais bastante especializados em suas atividades, tais como assentamento de pisos, concretagem, etc. Um funcionário que atua majoritariamente na área de manutenção pode atuar também na construção, mas geralmente espera-se alguma perda de produtividade. O contrário também pode ocorrer, mas antes deve haver um treinamento adequado, e também é esperada menor produtividade.

Em relação à reunião final da diretoria para composição do portfólio, foi possível verificar a grande predominância dos critérios financeiros na seleção dos projetos, sendo que diversas interações com outros setores são ignoradas quando da tomada de decisão. Um dos fatores que contribui para essa situação é a ausência de representantes do setor comercial ou de gerentes de projeto, embora estes tenham grande envolvimento no resultado das decisões. A discussão concentra-se, portanto, no retorno financeiro trazido pelo projeto (medido pelo VPL ou demais ferramentas de engenharia financeira) e na validade das premissas adotadas em relação ao modelo de determinação dos custos.

Outros critérios bastante importantes são desconsiderados nessa análise. Fatores como alinhamento estratégico do portfólio ou contribuição para o crescimento e aprendizado, que têm maior impacto nos resultados a longo prazo, são negligenciados. Além disso, a análise puramente financeira não estabelece considerações sobre a relação dos projetos selecionados com as competências da empresa, de modo que hoje a principal competência da empresa (*core competence*) não é entendida de forma uniforme por todos os gestores. Tal fato também é percebido através de uma análise do portfólio da empresa, que contém projetos que requerem diferentes competências, tais como projetos de construção de unidades habitacionais e projetos de restauro ou reformas e recuperações de rede elétrica e instalação de elevadores.

A análise SWOT aplicada à Construtora também pode apresentar importantes informações para nortear a avaliação do posicionamento estratégico da empresa. Os pontos principais são as forças representadas pelo bom relacionamento com clientes e fornecedores, construídos ao longo dos vinte e cinco anos de existência da empresa, bem como das competências na execução de determinados projetos que têm sido o foco da companhia desde o início de suas atividades. Fraquezas, no entanto, podem ser vistas na falta de escala, caso comparada a outras construtoras como Odebrecht, OAS, Gafisa, entre outras. Além disso a marca não é um ativo tão valioso como o dessas concorrentes, embora dentro do setor de obras públicas do estado de São Paulo a empresa seja amplamente conhecida, tanto por clientes e concorrentes, quanto por trabalhadores.

A análise é sintetizada na Figura 19.



Figura 19: Análise SWOT aplicada à Itajaí.
Fonte: Elaborado pelo autor

A Construtora Itajaí segundo a diferenciação das estratégias competitivas genéricas, pode ser enquadrada no modelo como competidora por enfoque. A empresa atua apenas em determinados segmentos do mercado de construção civil, não participando de grandes obras viárias ou de infra-estrutura, mas com grande participação no setor de edificações, tem tido maior participação no mercado de obras públicas, em especial na área de construções de interesse social e construção de escolas, além de prestar serviço de manutenção e reforma. Segundo o modelo de Fleury e Fleury (2003), a empresa tem buscado um foco na orientação para o cliente, ao prover grande ênfase ao setor comercial da empresa e buscar atender todas as necessidades de seus clientes, em especial com a maior participação em projetos dos clientes com os quais se busca trabalhar. Outra forma de atuação é a construção de relacionamento estável com esses clientes e demais *stakeholders*.

4. MODELO PROPOSTO

Este capítulo apresenta o *framework* proposto para gestão do portfólio de projetos da Construtora Itajaí a partir da revisão bibliográfica, do diagnóstico atual da empresa e de uma adaptação das estruturas ao caso da Itajaí, sendo para tanto utilizadas diversas ferramentas de gestão de portfólio de projetos.

A seleção da metodologia a ser aplicada ao caso da Construtora Itajaí teve por objetivo encontrar aquela que mais se adapte à realidade da empresa, com processos que possam ser criados a partir de um redesenho dos processos atuais.

Considerando as características de cada um dos modelos de seleção e priorização de projetos, optou-se pela formulação de um *framework* próprio para a Construtora, apoiado pelo método AHP, que foi considerado importante por conciliar critérios qualitativos e quantitativos para a priorização dos projetos. Após esta etapa foi criada um processo de análise do portfólio de projetos, que por sua vez provê as entradas para o modelo de composição do portfólio de projetos da empresa.

4.1. *Framework* de Gestão do Portfólio de Projetos

Para a construção do fluxo de seleção de projetos foram consideradas as metodologias do PMI (2008b), Kerzner (2006) e Archer e Ghasemzadeh (1999). O fluxo atual de seleção de projetos para a empresa se assemelha bastante ao proposto por Archer e Ghasemzadeh (1999), de modo que também é feita uma pré-qualificação, que é seguida por uma análise técnica e novamente uma qualificação. No entanto faltava uma etapa muito importante que é a de monitoramento e controle do portfólio de projetos como um todo, pois o que havia era somente o controle dos próprios projetos, ou da empresa, faltando uma visão sistêmica dos resultados do portfólio do projetos, podendo ser separado por categorias e então permitir ações com o objetivo de melhorar os resultados. O modelo de Kerzner (2006) contribuiu com as etapas, de modo que as quatro fases são seguidas e a importante etapa de programação estratégica foi integrada,

usando-se um modelo de programação matemática para determinar se o portfólio atendia às restrições de recursos definidas pela empresa, e maximizando o retorno financeiro esperado.

Assim buscou-se um modelo o mais adaptado o possível para a realidade da Construtora Itajaí, tendo em vista que é uma empresa de médio porte e que tem buscado crescimento acelerado.

O modelo proposto é ilustrado na Figura 20.

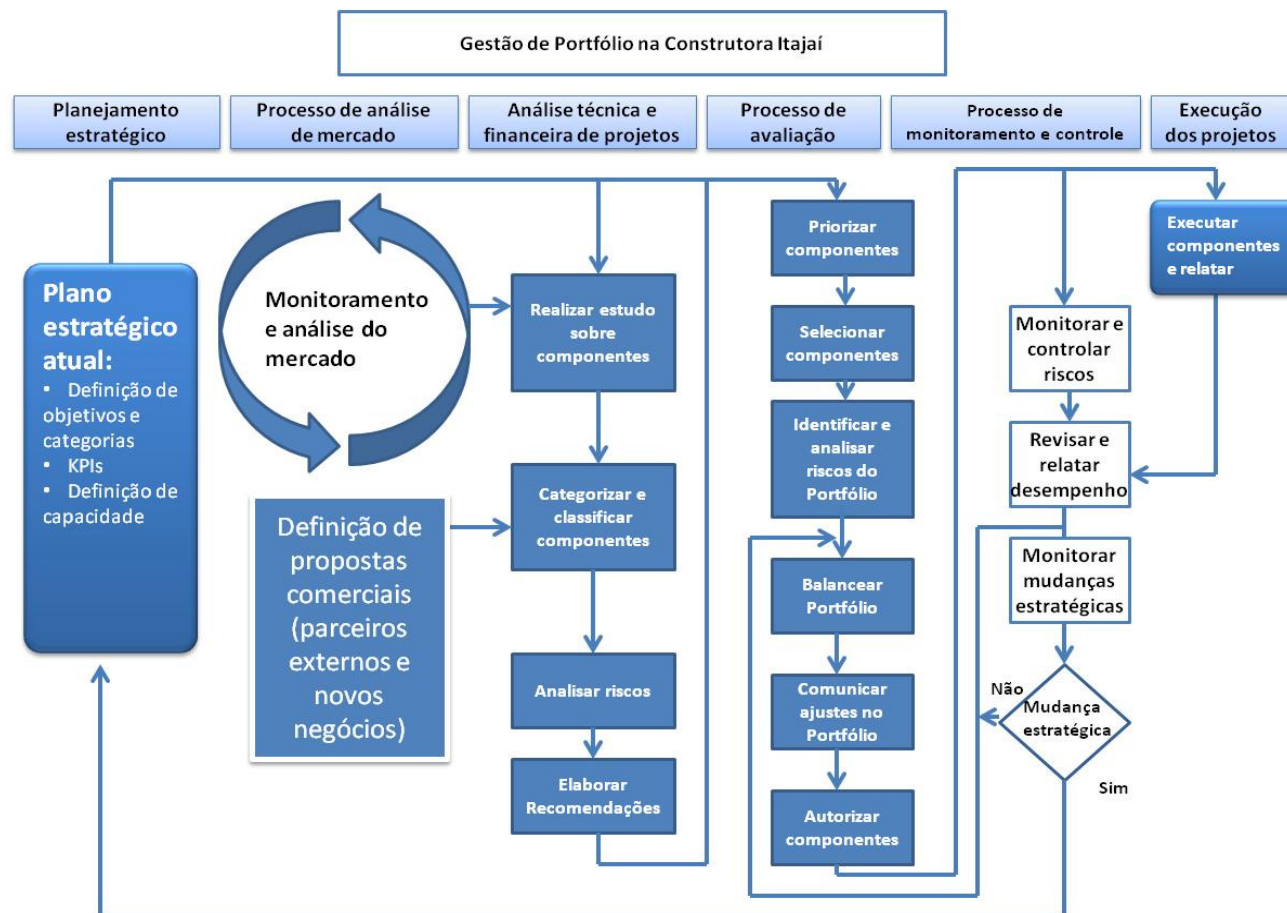


Figura 20: Proposta para processo de gestão de portfólio na Construtora Itajaí.

Fonte: Elaborado pelo autor.

- **Planejamento estratégico:** inclui a etapa de diagnóstico do posicionamento estratégico da empresa em relação ao mercado, sempre do ponto de vista competitivo, buscando-se identificar as tendências internas e externas. Depois segue-se uma análise e identificação do que se deve fazer para aumentar sua capacidade competitiva. São resultados dessa etapa a definição de objetivos e categorias, os KPIs e a definição de capacidade.
- **Processo de análise de mercado:** consiste no monitoramento de oportunidades de negócio através dos meios de informação do segmento e na busca ativa, através de estudos sobre potenciais regionais ou contato com profissionais do mercado, de forma a elaborar estudos que sirvam como base para avaliação de viabilidade.
- **Análise técnico-financeira de projetos:** o projeto passa por um estudo que tem por objetivo definir quais são as atividades, os requisitos, e a partir disso estima-se a complexidade técnica e a quantidade de recursos disponíveis. Ao comparar-se então com uma estimativa das receitas necessárias, cria-se um modelo financeiro que servirá como base para avaliação do interesse despertado pelo projeto.
- **Processo de avaliação:** a principal fase de composição do portfólio é o processo de avaliação, que deve tomar todas as informações provenientes da análise de mercado e da análise técnico-financeira e então avaliar qual o alinhamento do projeto potencial com a estratégia da empresa e quais os ganhos decorrentes de sua realização. Também fazem parte deste processo a análise de riscos do portfólio e um balanceamento de modo a obter o máximo retorno financeiro dentro do perfil de risco adotado pela empresa.
- **Processo de monitoramento e controle:** esta etapa trata do monitoramento e controle dos resultados do portfólio e deve periodicamente gerar relatórios que sirvam de base para tomada de decisão e composição de novo portfólio. Esta etapa é importante para que a administração da empresa possa conhecer de modo específico o resultado das decisões acerca do portfólio, com maior rastreabilidade, e

então identificar desvios e possíveis oportunidades, adicionando maior valor às novas decisões.

- **Execução dos projetos:** a execução dos projetos espera concluir o projeto de acordo com o planejamento, utilizando da melhor forma possível os recursos disponibilizados, garantindo cumprimento do projeto no prazo, dentro do escopo e com custo e qualidade adequados. A gestão de projetos então fica responsável por relatar o desempenho atingindo de modo a alimentar o processo de gestão de portfólio para que este seja melhorado ao longo do tempo. Também deve haver comunicação periódica e intensa entre a gestão de portfólio e os gerentes de projeto.

As principais mudanças propostas em relação ao fluxo anterior de gestão do portfólio de projetos são a incorporação do processo de monitoramento e controle do portfólio de projetos, a sistematização do processo e dos indicadores usados e o aumento da abrangência das considerações realizadas durante a reunião de seleção de portfólio. Anteriormente o que ocorria era o controle de cada projeto individualmente, sendo que o que estava em avaliação era a gestão do projeto. Os resultados gerais da empresa também eram analisados, mas na etapa de planejamento estratégico e tinham pouco impacto sobre a decisão de portfólio. O controle terá também uma importante interface com a gestão individual dos projetos, de forma a entender quais foram os impactos da gestão de portfólio e como os resultados podem ser aprimorados.

A comunicação se dará através de diferentes canais, sendo inclusive bastante importante o ajuste mútuo por meio informal entre os gerentes de projeto e o gerente de portfólio. Podem ainda ser identificadas quatro principais reuniões que devem ocorrer de forma planejada: a reunião de avaliação, cuja frequência deve ser uma vez por mês, conforme necessidade definida pelo departamento comercial, seguida pela reunião de composição do portfólio. Além dessas propõe-se reunião mensal ou bimensal com os gerentes de projeto e reunião mensal ou bimensal para revisão do desempenho geral do portfólio, avaliação dos riscos e identificação de alterações que tenham impacto na estratégia.

4.2. O Modelo de Priorização

Seguindo o método escolhido, o AHP, foi realizada a implementação com base nos passos definidos por Saaty (1980), acrescido de etapas de validação com especialistas e então na reapresentação na empresa. Morita (1998) lembra que embora o analista esteja mais voltado para a fase de estruturação e o tomador de decisão para a avaliação, ambos os personagens atuam nas duas etapas. O grupo que toma decisão também influi na estruturação do problema, definindo e alterando critérios ou alternativas. De fato, ao longo do processo de implementação ocorreu troca intensa entre analista e a direção da empresa, de modo a obter uma estrutura bastante representativa do objetivo da empresa, em especial na elaboração da árvore de critérios, que segundo Saaty (1991), é a fase mais importante.

A árvore de critérios para a decisão de projetos da empresa, ilustrada na Figura 21, foi obtida através de entrevista com gestores, que junto com o autor identificaram os critérios mais importantes que estão envolvidos na escolha do portfólio de projetos. Após essa entrevista, foi realizada uma consolidação dos critérios, seguindo uma estrutura hierárquica, e comparando com a bibliografia disponível, em especial Jolly (2003) e Padovani et al. (2008), com o objetivo de identificar possíveis critérios que não tinham sido considerados mas que têm papel importante para a tomada de decisão acerca do portfólio de projetos.

Em relação às categorias de projetos (construção, reforma, manutenção e reparo), propõe-se que a divisão seja mantida e os projetos dentro de cada uma sejam avaliados de forma separada durante a etapa de aplicação do método AHP. O motivo da separação é o fato de as categorias estarem associadas a competências diferentes e são esperados retornos diferentes, de projetos com diferentes portes. Portanto é possível comparar projetos de construção entre si, mas não é tão direta a comparação entre um projeto de construção e um projeto de manutenção. Admitiu-se que os diferentes tipos de projetos de reforma têm similaridade suficiente para permitir uma avaliação única, pois as diferenças (reforma com elevador, reforma de ampliação, reforma simples, etc) não foram consideradas suficientes para divisão em categorias distintas.

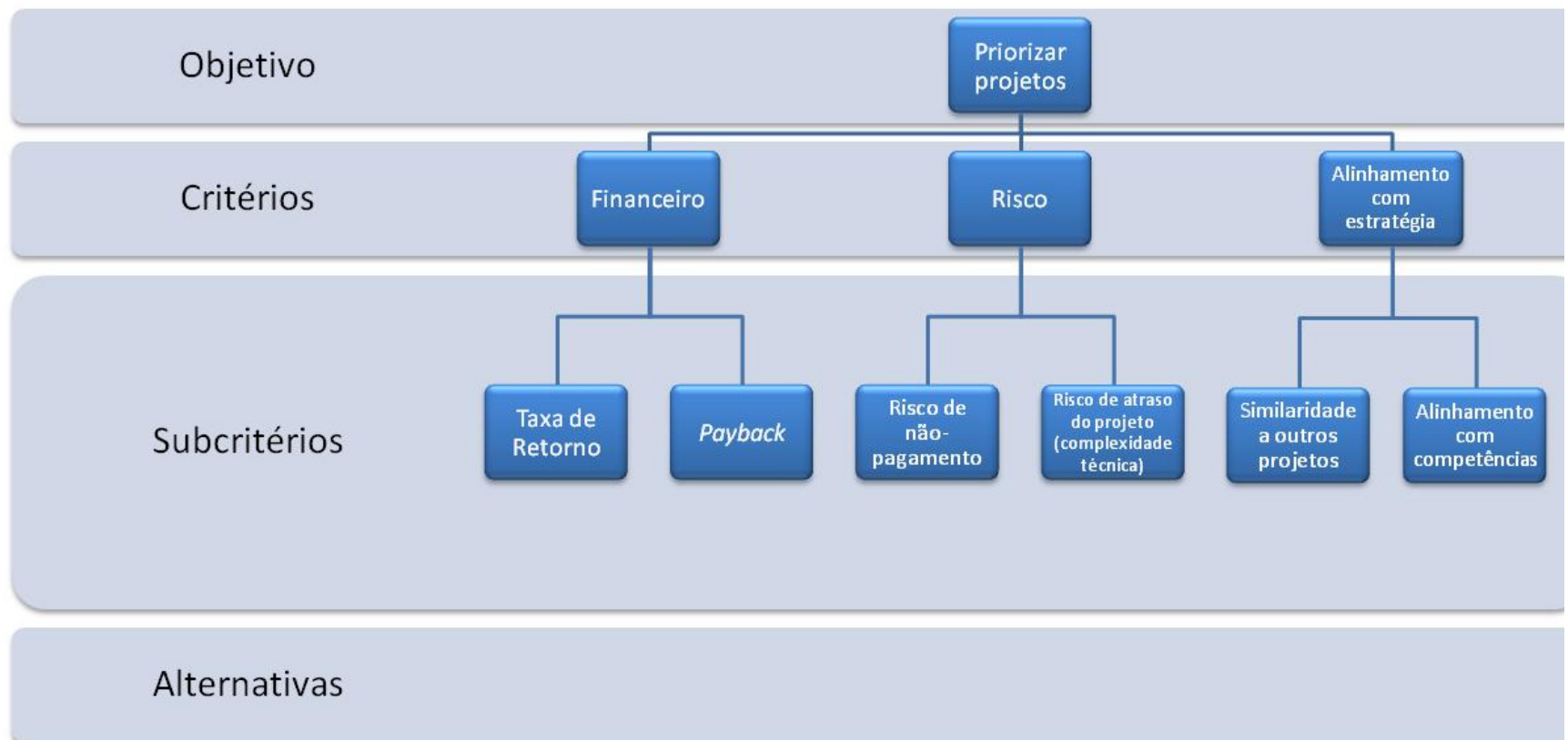


Figura 21: Árvore de critérios para projetos da Itajaí.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Os critérios e subcritérios considerados são detalhados a seguir.

4.2.1. Critério financeiro

O critério financeiro foi claramente apontado pelos entrevistados como o mais relevante, e até o momento era o único indicador que norteava a escolha de projetos.

4.2.1.1. Taxa de retorno³

Principal indicador financeiro. Indica o retorno obtido sobre o capital investido ao se considerar o fluxo de caixa associado ao projeto.

Escala de avaliação:

Tabela 4: Escala de avaliação do projeto (rating scale) segundo o critério taxa de retorno

Valor	Rating	Descrição
9	Excelente	O projeto apresenta taxa de retorno superior a 60%
7	Bom	O projeto apresenta taxa de retorno entre 40 e 59,9%
5	Razoável	O projeto apresenta taxa de retorno entre 20 e 39,9%
3	Ruim	O projeto apresenta taxa de retorno entre 10 e 19,9%
1	Muito ruim	O projeto apresenta taxa de retorno abaixo de 10%

³ A empresa prefere que os dados sobre a taxa de retorno e o *payback* não sejam publicados, portanto os números expostos nesta seção são apenas de caráter figurativo, não correspondem necessariamente à realidade.

4.2.1.2. Payback

O *Payback* é um indicador que determina o prazo de recuperação de um investimento. Sua fórmula de cálculo é: $\text{Payback} = \text{Investimento (em reais)} / \text{Retorno por Período (em reais)}$.

Este critério atua de forma a avaliar a rapidez com que o retorno esperado pelo projeto é obtido, para permitir a priorização daqueles que apresentam menor valor de tempo, atingindo o retorno mais rapidamente e eliminando incertezas.

Este indicador é utilizado para avaliar a atratividade de um investimento, não devendo ser o único considerado. A análise combinada deste com outros indicadores, no entanto, pode demonstrar informações valiosas como a relação entre valor e tempo de retorno dos investimentos.

Escala de avaliação:

Tabela 5: Escala de avaliação do projeto (rating scale) segundo o critério *payback*

Valor	Rating	Descrição
9	Excelente	O projeto apresente <i>payback</i> inferior a 3 meses
7	Bom	O projeto apresenta <i>payback</i> entre 3 e 5,9 meses
5	Razoável	O projeto apresenta <i>payback</i> entre 6 e 11,9 meses
3	Ruim	O projeto apresenta <i>payback</i> entre 12 e 24 meses
1	Muito ruim	O projeto apresenta <i>payback</i> superior a 24 meses

4.2.2. Critério risco

O critério risco avalia a possibilidade de não-realização de algumas premissas que implicam no desvio dos indicadores (principalmente financeiros) em relação aos valores planejados.

4.2.2.1. Risco de não-pagamento

O risco de não-pagamento é uma medida das incertezas associadas ao fluxo de caixa que a empresa deve receber por conta da realização do projeto. Este deverá considerar também na avaliação a possibilidade de perda decorrente do atraso do pagamento.

Escala de avaliação:

Tabela 6: Escala de avaliação do projeto (*rating scale*) segundo o critério risco de não-pagamento

Valor	Rating	Descrição
9	Baixíssimo risco	O pagamento do projeto cumprirá o planejado, tanto em relação aos valores quanto ao prazo de pagamento.
7	Baixo risco	O pagamento do projeto deverá cumprir o planejado, tanto em relação aos valores quanto ao prazo, ou apresentará pequenos desvios (inferiores a 5% ou 15 dias, respectivamente).
5	Médio risco	O pagamento do projeto poderá cumprir o planejado, mas é possível que haja desvios tanto em relação aos valores quanto ao prazo (inferiores a 10% ou 45 dias, respectivamente).
3	Alto risco	O pagamento do projeto poderá cumprir o planejado, mas deve haver desvios tanto em relação aos valores quanto ao prazo (inferiores a 30% ou 90 dias, respectivamente).

1	Altíssimo risco	O pagamento do projeto poderá sofrer sérios desvios, tanto em relação aos valores ou prazo de pagamento (superiores a 30 % ou 90 dias, respectivamente).
---	-----------------	--

4.2.2.2. Risco de atraso do projeto (complexidade técnica)

Para cada projeto é definido um risco de atraso, que é função principalmente da complexidade técnica apresentada. Tais fatores são avaliados conjuntamente com a análise do projeto pela engenharia.

Escala de avaliação:

Tabela 7: Escala de avaliação do projeto (*rating scale*) segundo o critérios risco de atraso (complexidade técnica)

Valor	Rating	Descrição
9	Baixíssimo risco	O projeto apresenta baixíssima complexidade técnica, e será completado no prazo, sem grandes dificuldades
7	Baixo risco	O projeto apresenta baixa complexidade técnica, e deverá completado no prazo
5	Médio risco	O projeto tem risco médio de atraso, dada sua complexidade técnica
3	Alto Risco	O projeto tem complexidade técnica considerável, e tem também risco alto de atraso
1	Altíssimo risco	O projeto tem altíssima complexidade técnica, e tem grande chance de atrasar

4.2.3. Critério alinhamento com estratégia

O critério alinhamento com estratégia integra a avaliação de modo a contemplar os impactos das decisões no futuro, adicionando à decisão considerações sobre o impacto da realização de um projeto em relação ao desenvolvimento e crescimento esperado pela empresa.

4.2.3.1. Similaridade a outros projetos

A similaridade a outros projetos tem por objetivo avaliar de que forma o projeto em estudo se relaciona aos demais constantes do portfólio da empresa, trazendo ganhos decorrentes dessa associação. Um dos aspectos da similaridade é a própria proximidade de um ponto de vista físico, o que significa dizer qual a distância do projeto considerado em relação aos demais em execução ou em estudo, já que para facilitar o gerenciamento e logística de materiais são criados diversos núcleos regionais aos quais os projetos são alocados. Portanto a incorporação ao portfólio de um projeto muito próximo a um núcleo regional estaria associada a ganhos de escopo, por exemplo, que devem ser considerados na análise.

Escala de avaliação:

Tabela 8: Escala de avaliação do projeto (*rating scale*) segundo o critério similaridade a outros projetos

Valor	Rating	Descrição
9	Excelente	O projeto tem altíssima similaridade em relação a outros projetos, e sua incorporação no portfólio estaria associada a diversos ganhos dado o escopo e a escala
7	Bom	O projeto tem alta similaridade em relação a outros projetos, e sua incorporação no portfólio estaria associada a diversos ganhos dado o escopo e a escala

5	Razoável	O projeto tem similaridade razoável em relação a outros projetos, e sua incorporação no portfólio poderia trazer ganhos dado o escopo e a escala
3	Ruim	O projeto guarda baixa similaridade em relação a outros projetos
1	Muito ruim	O projeto não guarda nenhuma similaridade em relação aos outros projetos que compõem o portfólio

4.2.3.2. Alinhamento com competências

O critério alinhamento com competências tem por objetivo avaliar se o projeto se encaixa no grupo de atividades definidas estrategicamente, e se relaciona ao conceito de *core competence* defendido por Prahalad e Hamel (1990), bem como avaliar de forma geral qual a contribuição do projeto para o curso de aprendizado e crescimento da empresa, conforme disposto em seu plano estratégico.

Escala de avaliação:

Tabela 9: Escala de avaliação do projeto (*rating scale*) segundo o critério alinhamento com competências

Valor	Rating	Descrição
9	Excelente	A empresa dispõe totalmente das competências necessárias para a realização do projeto e este apresenta altíssimo potencial de aprendizado e desenvolvimento
7	Bom	A empresa dispõe da maioria das competências necessárias para a realização do projeto e este apresenta
5	Razoável	A empresa dispõe razoavelmente das competências necessárias para a realização do projeto e este apresenta algum potencial de aprendizado e desenvolvimento
3	Ruim	A empresa ainda não dispõe das competências necessárias para a realização do projeto, e ele deve apresentar pouco aprendizado e crescimento em termos organizacionais.

1	Muito ruim	A empresa não dispõe das competências necessárias para a realização do projeto, e ele não deve apresentar aprendizado e crescimento em termos organizacionais.
----------	-------------------	---

4.3. Análise dos componentes do Portfólio

A aplicação do método AHP permite obter uma lista com diversos projetos apresentados em ordem de importância. Com base nesses resultados, propõe-se a análise da lista, com o eventual descarte dos projetos que sejam considerados insatisfatórios. Tais poderiam ser: os últimos classificados na lista de priorização ou os projetos que apresentem notas extremamente baixas em um ou mais critérios. É possível que para a empresa não haja o interesse em realizar um projeto com alto retorno financeiro, mas similaridade quase nula a outros projetos, como no caso de um projeto localizado em outro Estado, que estaria associado a dificuldades de logística.

A análise se concentra na avaliação dos pesos obtidos por projetos, já classificados em ordem de prioridade, e também através da disposição visual, em diagramas de bolhas, tais como o ilustrado na Figura 22, em que o tamanho da bolha representa o valor do projeto e os eixos representam a rentabilidade e o risco. Espera-se uma correlação positiva entre risco e retorno, de modo que quanto maior o risco do projeto, maior o seu retorno esperado. No entanto, o projeto 1, indicado em vermelho, claramente se destacando dos demais, é um potencial candidato a sair do portfólio de projetos, já que tem baixo valor, rentabilidade de 10% e risco de 20%, sendo que há projetos que trazem o mesmo retorno a risco menor. O projeto 2, no entanto, tem um valor maior, seguido por maior risco e maior retorno. Este projeto demandaria uma análise aprofundada da empresa, dada a importância que ele pode ter no portfólio.

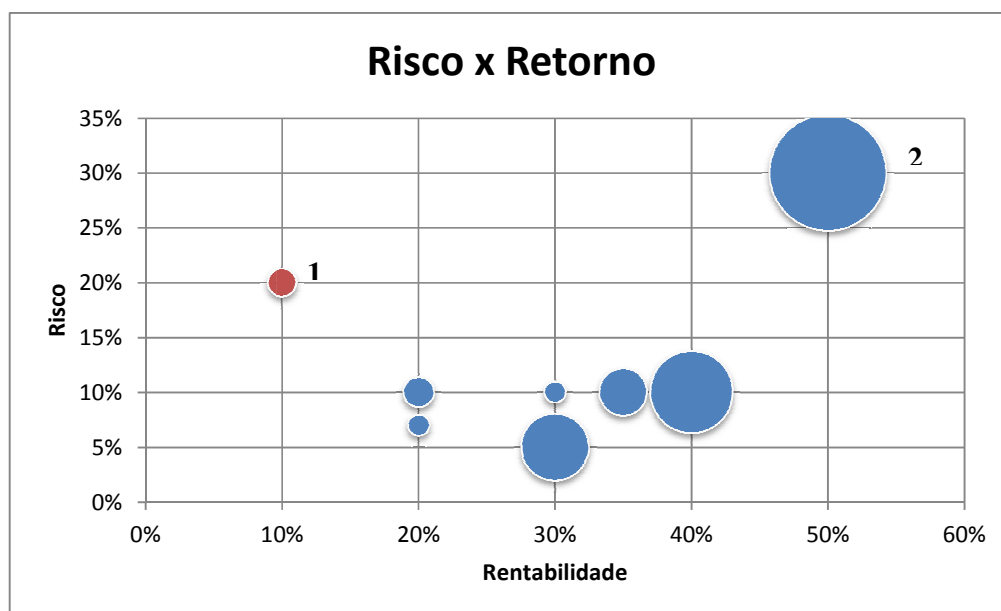


Figura 22: Exemplo de gráfico de bolhas, recomendado para análise do portfólio.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Após esta etapa de análise do portfólio, propõe-se uma etapa seguinte de balanceamento do portfólio e maximização do retorno financeiro esperado, através da definição de margens a serem aplicadas aos custos dos projetos para participar da concorrência. Note-se que esta etapa também é de enorme importância, pois nela define-se um portfólio válido, considerando as restrições de recursos.

4.4. O Modelo de Composição do Portfólio

Para tratar da questão da alocação de recursos de projetos, foi desenvolvido para uma etapa posterior à aplicação do AHP um modelo semelhante ao visto por Ghasemzadeh e Archer (2000), com variáveis binárias para os projetos potenciais, assumindo que o projeto pode ou não compor o portfólio. O objetivo que se espera atingir através do modelo é maximizar o retorno financeiro esperado obtido através dos projetos que foram definidos como interessantes pela empresa e que cumprem os critérios adotados de retorno financeiro e alinhamento com a estratégia.



Figura 23: Modelo de composição de portfólio e fontes e informação.

Se a etapa anterior definia quais projetos a empresa gostaria de fazer, com base nos critérios listados, esta etapa define quais projetos a empresa pode e deve fazer com base nas restrições de recurso existentes, nas características dos projetos e o nível de risco que a empresa está disposta a assumir. Uma possível definição do modelo seria:

“O modelo de composição de portfólio de projetos define um conjunto possível de projetos a serem executados e a margem a ser aplicada a cada um deles de modo a maximizar o retorno financeiro obtido , dado que os projetos são de interesse da empresa, segundo os critérios financeiro, risco e alinhamento com a estratégia.”

4.4.1. Descrição das variáveis e parâmetros

Para a composição do modelo foram considerados os projetos, descritos através dos índices i , e os diferentes níveis de margem, que prediz qual será a postura da empresa em relação aos concorrentes em uma determinada concorrência, podendo ela ser mais agressiva ou mais conservadora, de acordo com seu apetite de risco.

Tabela 10: Índices do modelo

Índice	Descrição	Intervalo de variação
i	Número do Projeto	1, 2, ... , n
j	Nível de margem (agressiva, intermediária, conservadora, ...)	1, 2, ..., m

Os principais parâmetros de entrada para o modelo são a margem a ser aplicada ao custo (M_j), que pode ser dividida em três níveis: agressiva, intermediária e conservadora. Outros parâmetros importantes são a quantidade de recursos utilizada por cada um dos projetos (R), que pode conter, por exemplo, o investimento necessário para participar ou também a quantidade de mão-de-obra, além de outros recursos, caso passem a constituir restrição para a realização dos projetos. A partir destes define-se também B , que é a quantidade máxima de recursos de que a empresa poderá dispor para realizar os projetos.

Tabela 11: Lista de principais parâmetros e variáveis componentes do modelo proposto.

Parâmetro/Variável	Significado
X_{ij}	Variável binária que define se o projeto i é feito com a margem j associada
M_j	Valor da margem M associada ao nível j
p_{ij}	Probabilidade de o projeto i ser feito, ao se associar o nível de margem j

R	Recursos utilizados por cada um dos projetos
B	Quantidade máxima de recursos disponíveis para alocação pela empresa
r_i	Variável que determina se o risco do projeto é aceitável ou
V_i	Valor do projeto i
VALOR	Valor mínimo que a empresa espera obter ao realizar projetos com risco aceitável
RA	Probabilidade mínima que um projeto deve ter para ser considerado de risco aceitável.

O modelo foi montado de forma que a variável X_{ij} assume valor 1 para algum j quando o projeto i faz parte do portfólio ou 0 quando não faz. Os diferentes j representam os níveis de margem que podem ser adotados.

4.4.2. Formulação do problema de priorização e seleção

A função objetivo, a ser maximizada, tem duas parcelas: a primeira representa o retorno esperado trazido pelos projetos, obtido pela multiplicação da variável binária X_{ij} , o custo estimado do projeto, V_i , a margem aplicada ao custo M_j , e p_{ij} , que é a probabilidade de vencer a concorrência para executar o projeto, que os gestores atribuem ao considerar a aplicação da margem M_j . A segunda parcela funciona apenas de modo a garantir que a variável definida como r_i (que verifica se o risco é aceitável ou não tenha valor 1 sempre que as restrições não impuserem uma obrigação).

Função objetivo:

$$\text{Máx} \quad \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \times p_{ij} \times M_j \times V_i + G \times r_i \quad (6)$$

A seguir foram definidas restrições que limitam o universo de soluções, de modo coerente com a realidade da empresa. A restrição 7 garante que cada projeto i somente pode integrar o portfólio com um nível de margem j . Também é possível que o projeto não seja escolhido para fazer parte do portfólio, caso em que para um dado i X admite 0 para todos os valores de j .

O portfólio de projetos da empresa não deve ferir restrições de recursos previamente definidas pela empresa, tais como quantidade de capital disponível, recursos humanos disponíveis, etc. Tal condição é garantida pela restrição 8. No curto prazo essas restrições são muito importantes, pois geralmente não se pode treinar pessoas em pouco tempo, por exemplo, ou custos associados a mudanças, tais como o de contratação de novos funcionários ou tomada de empréstimos não previstos no planejamento, podem desestimular que elas ocorram.

A cada projeto é associada então uma variável de risco (r_i), que tem valor 1 quando a probabilidade de se ganhar a concorrência para executar o projeto é superior a certo valor, definido pelo parâmetro RA. Neste trabalho define-se o risco de não ganhar um projeto como sendo 1. Tal como está definida, a restrição 9 não impõe um valor para o caso em que a probabilidade é maior do que a aceitável, de acordo com o parâmetro RA. Este caso, no entanto, já foi considerado quando da formulação da segunda parcela da função objetivo (6).

A empresa costuma trabalhar com um valor mínimo de projetos em portfólio quando da decisão da composição do portfólio. Por isso foi criada a restrição 10, que garante que não haverá um número muito grande de projetos de alto risco, buscando o retorno financeiro de forma desbalanceada. O parâmetro “VALOR” define o valor mínimo dos projetos que devem apresentar risco aceitável.

Restrições:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq 1 \quad (7)$$

$$R \times X \leq B \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \times p_{ij} \geq r_i \times RA \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^m r_i \times V_i \geq VALOR \quad (10)$$

5. LEVANTAMENTO DE DADOS

O presente capítulo trata do levantamento de dados. Tendo-se definido a metodologia para gestão do portfólio de projetos mais coerente com a Construtora Itajaí, segue-se uma fase de teste e validação, através da avaliação dos resultados do método proposto em relação à situação anterior.

Os dados obtidos junto à empresa foram usados para dois propósitos: houve uma avaliação comum, como vinha ocorrendo até a realização deste trabalho, e outra utilizando as ferramentas propostas para avaliação de projetos e então de composição do portfólio. Os resultados são posteriormente comparados.

5.1. Lista de projetos avaliados

Seguindo o fluxo de seleção de projetos, foi elaborada uma lista de projetos potenciais pelo departamento comercial, a partir do monitoramento de informações do mercado. A lista inclui uma identificação do projeto, que passa a integrar o sistema da empresa, seu nome, localização, e demais características, que podem variar segundo o tipo de projeto, tais como parceiros, valor do contrato, data de início, prazo de conclusão, entre outros. A Tabela 12 apresenta de forma simplificada a lista de projetos potenciais que foi utilizada neste estudo. Algumas informações foram alteradas ou omitidas, de modo a manter confidencialidade sobre os projetos em estudo ou execução. Os principais tipos de projetos constantes da tabela são: Construção (C), Reforma (Rf), Reforma com ampliação (Rf ampl), Reforma com instalação de elevadores (Rf elev) e Restauro (Rest). Os projetos de reforma são a grande maioria, mas os projetos de construção são os que apresentam os maiores valores, e também maiores prazos.

Tabela 12: Lista de projetos potenciais, com resumo dos dados principais.

ID	Nome	Localização	Valor do projeto (R\$ mil)	Tipo	Cliente	Potenciais concorrentes
115	-	Avaré	700	Rf	1	A, B, C
116	-	Avaré	800	Rf	1	A, B, C
120	-	Botucatu	1500	Rf elev	2	A, B, C
143	-	Bauru	800	Rf	1	A, B
148	-	Bauru	850	Rf	1	A, B
149	-	Bauru	700	Rf	1	A, B
151	-	São Paulo	900	Rf	3	B, D, E, F
152	-	São Paulo	800	Rf	3	B, D, E, F
153	-	São Paulo	700	Rf	3	B, D, E, F
154	-	São Paulo	1300	Rf ampl	3	B, D, E, F
155	-	São Paulo	1600	Rf elev	3	B, D, E, F
156	-	São Paulo	1200	Rf ampl	3	B, D, E, F
157	-	São Paulo	500	Rf	3	B, D, E, F
167	-	São Paulo	600	Rf	3	B, D, E, F
168	-	São Paulo	900	Rf	3	B, D, E, F
169	-	São Paulo	850	Rf	3	B, D, E, F
170	-	Guarulhos	500	Rf	4	B, D, E, F
171	-	Guarulhos	800	Rf	4	B, D, E, F
182	-	Guarulhos	1300	Rf ampl	4	B, D, E, F
183	-	São Paulo	900	Rf	0	B, D, E, F
185	-	Araraquara	750	Rf	5	E, F, G
186	-	Avaré	14000	C	0	A, B, C
187	-	Botucatu	12000	C	0	A, B, C
188	-	São Paulo	1400	Rf ampl	6	B, D, E, F
189	-	Jundiaí	2000	Rest	7	E, H, I

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pela empresa

A lista de projetos foi então submetida a uma análise preliminar da diretoria e os projetos 143, 148 e 149 foram definidos como críticos, e a análise passou a ter prioridade no setor de engenharia. Além disso, os projetos 157 e 167 foram excluídos de uma análise posterior, por terem sido classificados como de baixo interesse para a empresa. Essas decisões foram tomadas com base em informações prévias acerca do mercado obtidas pela diretoria.

A partir da primeira análise da diretoria refez-se, portanto, a lista de projetos potenciais e esta foi encaminhada ao setor de engenharia para estudo detalhado. O resultado pode ser visto na Tabela 13, que contém importantes informações que servirão como base que já tem também destacados os projetos encaminhados para priorização através do método AHP.

Tabela 13: Lista resumida de projetos potenciais, após análise pelo setor de Engenharia.

ID	Nome	Localização	Valor do projeto	Tipo	Taxa de retorno esperada (nota)	Payback (nota)	Risco de atraso (nota)	Risco de não-pagamento (nota)
115	-	Avaré	700	Rf	7	9	9	9
116	-	Avaré	800	Rf	7	9	9	9
120	-	Botucatu	1500	Rf elev	9	7	9	5
143	-	Bauru	800	Rf	7	9	9	5
148	-	Bauru	850	Rf	7	7	9	5
149	-	Bauru	700	Rf	7	7	9	5
151	-	São Paulo	900	Rf	9	7	9	9
152	-	São Paulo	800	Rf	7	7	9	9
153	-	São Paulo	700	Rf	7	9	9	9
154	-	São Paulo	1300	Rf ampl	9	7	5	9
155	-	São Paulo	1600	Rf elev	9	5	7	9
156	-	São Paulo	1200	Rf ampl	7	5	5	9
168	-	São Paulo	900	Rf	7	7	9	9
169	-	São Paulo	850	Rf	7	7	9	9

170	-	Guarulhos	500	Rf	7	9	9	7
171	-	Guarulhos	800	Rf	9	9	9	7
182	-	Guarulhos	1300	Rf ampl	9	9	7	9
183	-	São Paulo	900	Rf	9	9	9	9
185	-	Araraquar a	750	Rf	7	9	3	5
186	-	Avaré	14000	C	9	1	5	7
187	-	Botucatu	12000	C	9	1	3	7
188	-	São Paulo	1400	Rf ampl	7	7	3	5
189	-	Jundiaí	2000	Rest	9	3	7	3
	-							

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pela empresa

Os principais valores considerados já foram categorizados segundo as notas previstas no modelo (de 1 a 9), o que deve ser um padrão para o setor de Engenharia em suas próximas análises, garantido maior agilidade e permitindo lidar com um maior número de projetos.

5.2. Reunião de avaliação dos projetos

De posse da lista de projetos potenciais, após análise pelo setor de Engenharia, foi realizada uma reunião com os gestores de modo a avaliar quais projetos seriam escolhidos para compor o portfólio. Houve uma breve apresentação dos aspectos considerados na análise e das recomendações do setor de engenharia, após a qual os gestores passaram a discutir os projetos individualmente e então montar combinações possíveis para o portfólio. O resultado desta reunião é sintetizados na **Tabela 14**, em que são apresentados os projetos e aquilo que o autor

identificou a partir das falas dos gestores como a principal justificativa para inclusão do projeto.

Tabela 14: Lista de projetos selecionados em reunião dos gestores para compor portfólio de projetos da empresa.

ID	Nome	Localização	Valor do projeto (R\$ mil)	Tipo	Postura comercial	Principal Justificativa
115	-	Avaré	700	Rf	Agressiva / Intermediária	Proximidade ao núcleo de Avaré, alinhamento com estratégia, retorno financeiro
116	-	Avaré	800	Rf	Agressiva / Intermediária	Proximidade ao núcleo de Avaré, alinhamento com estratégia, retorno financeiro
120	-	Botucatu	1500	Rf	Agressiva	Retorno financeiro atraente
171	-	Guarulhos	800	Rf	Conservadora	Retorno atraente, Disponibilidade de recursos na região,
183	-	São Paulo	900	Rf	Conservadora	Retorno financeiro atraente; projeto grande para garantir fluxo de trabalho
189	-	Jundiaí	2000	Rest	Agressiva	Retorno financeiro pode ser atraente

Conforme verificado anteriormente, existe uma predominância dos critérios financeiros em relação aos demais, e por vezes perde-se a noção de portfólio e as implicações de se integrar projetos com características distintas.

Além disso, outros fatos importantes a serem considerados são a predominância que foi mais uma vez verificada da concentração do poder para tomada decisão e a possibilidade de se cair em armadilhas do processo de tomada de decisão, conforme previsto por Hammond, Keeney e Raiffa (1998).

5.3. Atribuição de notas para priorização usando AHP

Depois de realizada a reunião de avaliação dos projetos, foi pedido aos gestores que fizessem uma reavaliação, usando o método AHP e atribuindo notas a

cada um dos projetos em relação aos critérios observados. Para evitar a armadilha da confirmação da evidência, a reunião dos gestores para atribuição de notas segundo o AHP foi marcada num período de três semanas após a reunião que efetivamente definiu o portfólio da empresa, para que os gestores não ficassem atrelados à avaliação que fizeram e pudessem realmente reavaliar os projetos potenciais. Nesta etapa houve maior consideração acerca do critério alinhamento com a estratégia, e intensa discussão sobre os pesos que deveriam ter cada um dos critérios. Considera-se que a discussão levantada contribuiu significativamente para o alinhamento por parte dos gestores quanto à estratégia a ser seguida durante a prospecção de novos projetos.

A Figura 24 sintetiza as notas atribuídas quando da avaliação entre os critérios, que destaca o que é importante para a empresa. A obtenção das notas inclui uma fase de atribuição individual dos pesos e posteriormente houve uma discussão acerca da importância para a empresa, em que distorções e diferenças quanto à visão da estratégia foram esclarecidas.



Figura 24: Resultado da priorização dos critérios

Durante a atribuição das notas, que foi feita por comparação em pares, a inconsistência máxima foi de 5%, portanto os resultados são aceitáveis, segundo Saaty (1980). Para evitar as armadilhas do processo de decisão, conforme descritas por Hammond, Keeney e Raiffa (1998), foram tomadas algumas medidas. Em relação à armadilha da âncora, houve uma tentativa de minimização de sua relevância a partir de uma apresentação prévia com uma descrição geral do processo

e dos projetos a serem avaliados, aumentando o entendimento dos participantes. Os participantes podiam ainda revisar notas já atribuídas, evitando a armadilha da estimativa e previsão.

A Figura 25 indica o resultado de toda a priorização dos critérios e subcritérios, estruturados de forma hierárquica. O critério financeiro é aquele que tem maior peso na decisão dos gestores, mas é bastante significativa a participação dos demais critérios, tais como alinhamento com a estratégia, o que indica que realmente havia fatores que não estavam sendo considerados de forma explícita, mas são relevantes durante a tomada de decisão relativa à seleção de projetos.

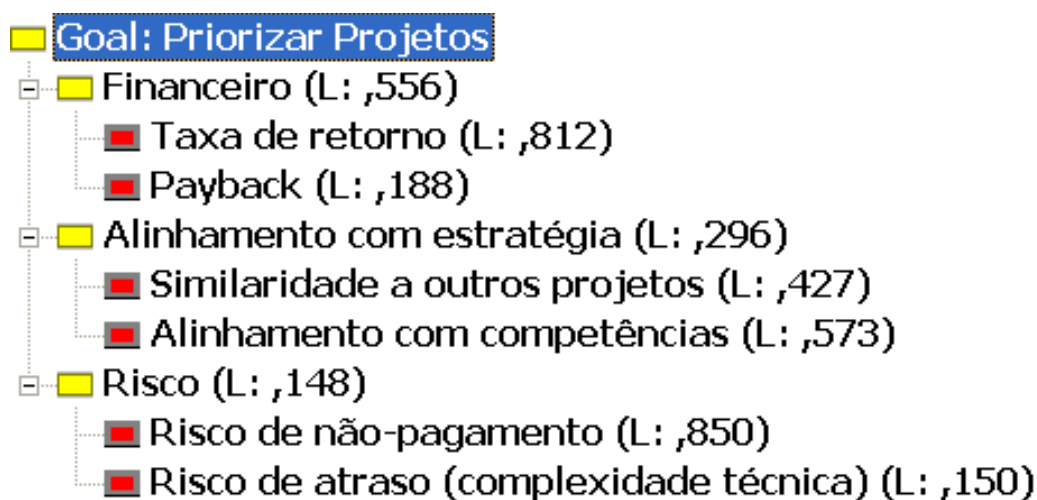


Figura 25: Estrutura hierárquica de critérios e respectivas notas.

O APÊNDICE B – Dados das etapas de priorização e composição sintetiza as notas atribuídas pelos gestores quando da avaliação entre os projetos sob o ponto de vista do alinhamento estratégico. Para esta etapa as notas foram atribuídas por consenso entre os participantes, pois era necessário definir uma avaliação uniforme. As notas para os projetos quanto aos quesitos técnicos (retorno financeiro e *payback*, principalmente) já foram definidas durante a etapa de análise da Engenharia, mas em alguns casos o estudo foi revisitado para entender quais as premissas que levaram a tais resultados e, quando necessários, alterá-las.

O resultado da etapa de priorização está exposto na Tabela 15, em que os projetos avaliados estão em ordem decrescente de pontuação, sendo o projeto 183 aquele que se mostrou o mais adequado em termos das expectativas da empresa, e o projeto 185, o menos adequado.

Tabela 15: Resultado da priorização através do método AHP

ID	Pontuação
183	0.06200712
182	0.06054699
171	0.06002232
151	0.05939808
154	0.0578917
189	0.05738115
169	0.05487566
170	0.053931
115	0.05388326
116	0.05388326
153	0.05388326
155	0.0509168
156	0.05045871
120	0.04819007
143	0.04657059
148	0.04549177
149	0.04549177
188	0.04300112
185	0.04217535

5.4. Análise do resultado da priorização

A presente etapa tem por fim avaliar os resultados da priorização realizada através do método AHP. Com base na pontuação final exibida na Tabela 15: Resultado da priorização através do método AHP, foi realizada uma análise de possíveis combinações de projetos resultando em um conjunto de portfólios possíveis. Após esta análise, optou-se por descartar os projetos que obtiveram resultados iguais ao do projeto 120 ou piores, conforme já destacado na própria Tabela 15, dadas as baixas notas que os projetos obtiveram em importantes critérios.

De uma forma geral, os projetos tendem a ser descartados apenas com base na pontuação geral, mas é possível haver casos de desclassificação em função de uma nota extremamente baixa em um dos critérios, como retorno financeiro, por exemplo, mesmo que o projeto tenha uma nota geral aceitável.

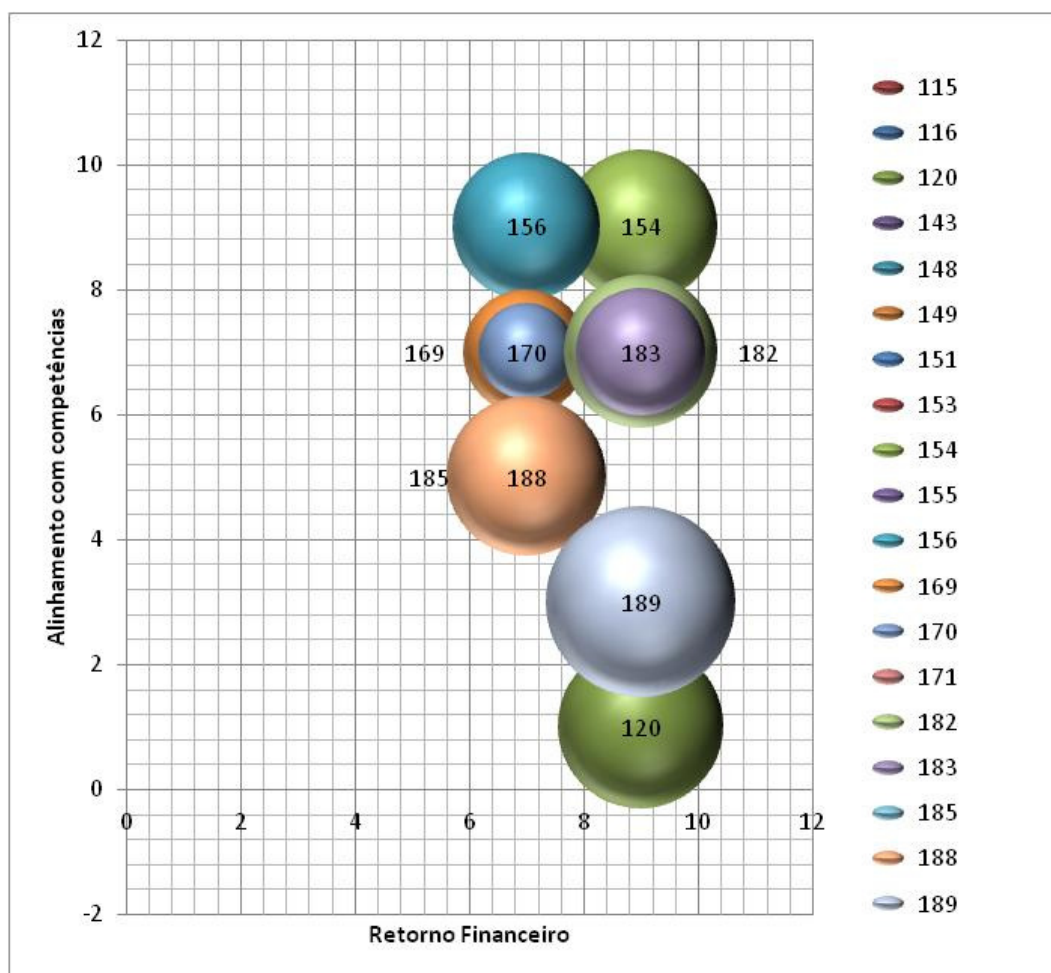


Figura 26: Diagrama de bolhas para os projetos em avaliação.

Os resultados expostos na Figura 26 ilustram o motivo da priorização de determinados projetos. O projeto 120, por exemplo, que se destaca na parte inferior, teve nota geral próxima à do projeto 156, mas no diagrama percebe-se a que o primeiro obteve nota inadequada no quesito alinhamento com competências, fazendo com que haja baixo interesse por parte da empresa em mantê-lo no portfólio.

5.5. Composição do portfólio através do modelo de programação matemática

Por fim, a última etapa de composição do portfólio baseou-se nos resultados obtidos por etapas anteriores e utilizou os dados fornecidos pela empresa, tais como restrições de recurso (capital e recursos humanos), além do apetite por risco da firma.

5.5.1. Dados de entrada

Com base numa avaliação geral da empresa foram obtidos os parâmetros B1 e B2, expostos Tabela 16, que indicam a disponibilidade financeira da empresa, ou seja, quanto ela pode dispor no curto prazo para ingressar em novos projetos e qual a disponibilidade de mão de obra no curto prazo, decorrente do término de projetos que estão atualmente em execução ou funcionários não alocados.

Tabela 16: Dados pra composição do portfólio.

Parâmetro	Descrição	Valor
B1 – recursos humanos	Quantidade de recursos humanos disponíveis para realização de projetos	100 funcionários
B2 - capital	Capital que pode ser comprometido no curto prazo para realização de projetos	R\$ 7,5 milhões

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pela empresa

Além disso, para a participação nas concorrências foram definidos três níveis de margens: agressiva, intermediária e conservadora. A margem agressiva indica uma busca da empresa por maior retorno, em detrimento do risco de a empresa não ganhar a concorrência para realizar o projeto em questão. Na Tabela 17 associa-se

uma probabilidade p_{ij} , ao projeto i ao ser realizado com a margem M_j . O programa tentará maximizar o retorno financeiro, portanto buscando a melhor combinação entre as margens e o risco, do ponto de vista financeiro. A tabela de probabilidades foi elaborada considerando-se fatores de mercado, tais como a existência de outros grandes *players* e seu interesse pelo projeto em questão, além da ameaça de entrada de novos concorrentes e as possíveis vantagens competitivas da firma em relação aos demais concorrentes no setor.

Tabela 17: Probabilidade de a empresa ganhar a concorrência, em função da margem.

		Probabilidade p_{ij} ,		
i	ID	M1 - Margem agressiva	M2 - Margem intermediária	M3 - Margem conservadora
1	183	0.03	0.61	0.73
2	182	0.06	0.3	0.54
3	171	0.09	0.33	0.57
4	151	0.12	0.36	0.6
5	154	0.15	0.39	0.63
6	189	0.82	0.83	0.85
7	169	0.8	0.81	0.82
8	170	0.24	0.48	0.72
9	115	0.78	0.8	0.92
10	116	0.75	0.84	0.94
11	153	0.24	0.48	0.72
12	155	0.1	0.13	0.25
13	156	0.25	0.5	0.72

Fonte: Obtido em entrevista com gestores.

Outros dados importantes para o modelo são apresentados na Tabela 18, em que estão as demandas de recursos por cada um dos projetos. Tais estimativas podem ser feitas tanto no sentido *top-down* quanto *bottom-up* e tendem a ser cada vez mais precisas com o tempo, dada a base de conhecimento que pode se formar.

Tabela 18: Utilização de recursos por cada um dos projetos (R).

i	Recurso R Invest.	Recurso R MDO
1	450	12
2	650	20
3	400	11
4	450	15
5	650	35
6	1000	20
7	425	15
8	250	12
9	350	14
10	400	15
11	350	14
12	800	30
13	600	25

Os demais parâmetros considerados no modelo são apresentados na Tabela 19. Os principais são os parâmetros “RA” e “VALOR”, descritos a seguir, que juntos definem o apetite de risco da firma. Considerou-se que um valor aceitável para a probabilidade mínima de realizar um projeto da “carteira certa” seria de 80%. É importante ressaltar, no entanto, que tais parâmetros podem ser alterados e substituídos por melhores estimativas de acordo com a percepção da empresa após computados os resultados do modelo.

Tabela 19: Demais parâmetros de entrada no modelo

Parâmetro	Descrição	Valor
RA	Probabilidade mínima de sucesso que os projetos devem ter para serem considerados de risco aceitável	80%
VALOR	Capital que pode ser comprometido no curto prazo para realização de projetos	R\$ 1 milhão
G	Número que dá apoio ao modelo, componente da função objetivo	9999

5.5.2. Resultados

A seguir são expostos os resultados do modelo de programação, rodado com os dados fornecidos pela empresa. O portfólio de projeto da empresa teve o valor total de R\$6,7 milhões, considerando as margens que serão aplicadas aos projetos .

<i>Função Objetivo:</i>	
46697.9	
$X_{ij} * V_i * p_{ij} * M_j$	6701.9

Quadro 2: Resultados do modelo com dados da empresa.

A Tabela 20 contém os dados discretos de cada X_{ij} , seguindo os índices i e j associados ao projeto e à margem, respectivamente. Esta é a principal saída do modelo, e indica a decisão efetiva que deve ser tomada pela empresa. Houve utilização de todos os níveis de margem, sendo que o portfólio resultante pode ser considerado como balanceado, já que também contém considerações sobre o risco.

Tabela 20: Resultado da composição - variável X_{ij} com variação de i e de j .

i	j	X_{ij}	$X_{ij} * p_{ij}$	$X_{ij} * V_i$
1	1	0	0	0
2	1	0	0	0
3	1	0	0	0
4	1	0	0	0
5	1	0	0	0
6	1	1	0.82	2000
7	1	1	0.8	850
8	1	0	0	0
9	1	0	0	0
10	1	0	0	0
11	1	0	0	0
12	1	0	0	0
13	1	0	0	0
1	2	0	0	0

2	2	0	0	0
3	2	0	0	0
4	2	0	0	0
5	2	0	0	0
6	2	0	0	0
7	2	0	0	0
8	2	0	0	0
9	2	1	0.8	700
10	2	1	0.84	800
11	2	0	0	0
12	2	0	0	0
13	2	0	0	0
1	3	1	0.73	900
2	3	0	0	0
3	3	1	0.57	800
4	3	0	0	0
5	3	0	0	0
6	3	0	0	0
7	3	0	0	0
8	3	1	0.72	500
9	3	0	0	0
10	3	0	0	0
11	3	0	0	0
12	3	0	0	0
13	3	0	0	0

Na Tabela 21 são indicados quais projetos atendem ao critério de risco, sendo que a variável r_i , expressa se o projeto foi considerado de risco aceitável. Um dos objetivos considerados durante a construção do modelo foi a de formar um portfólio com um valor mínimo de projetos que tenham risco de perda da licitação dentro do aceitável.

Tabela 21: Projetos com risco considerado aceitável.

i	Custo V_i	Risco r_i	$r_i * V_i$
1	900	0	0
2	1300	0	0
3	800	0	0
4	900	0	0
5	1300	0	0

6	2000	1	2000
7	850	1	850
8	500	0	0
9	700	1	700
10	800	1	800
11	700	0	0
12	1600	0	0
13	1200	0	0

Na Tabela 22 resume-se quais são os projetos a serem executados de acordo com os resultados do modelo e qual deve ser a postura comercial adotada para participação na concorrência para execução do projeto.

Tabela 22: Resumo dos resultados da execução do modelo: Projetos do Portfólio e Postura comercial a ser adotada

ID	Nome	Localização	Valor do projeto (R\$ mil)	Tipo	Postura comercial
115	-	Avaré	700	Rf	Intermediária
116	-	Avaré	800	Rf	Intermediária
169	-	São Paulo	850	Rf	Agressiva
171	-	Guarulhos	800	Rf	Conservadora
183	-	São Paulo	900	Rf	Conservadora
189	-	Jundiaí	2000	Rest	Agressiva

5.5.3. Atendimento das restrições

Nesta etapa avalia-se o atendimento das restrições do modelo durante a busca da solução. Conforme explicado no Capítulo 4, o modelo é composto de quatro

restrições, que têm diferentes papéis, versando sobre uso de recursos, risco, e outros fatores.

A primeira restrição do modelo definia que o projeto, caso fosse incorporado ao portfólio, só poderia entrar através de uma das configurações de margem.

R1	1	<=	1
$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq 1$	0	<=	1
	1	<=	1
	0	<=	1
	0	<=	1
	1	<=	1
	1	<=	1
	1	<=	1
	1	<=	1
	1	<=	1
	0	<=	1
	0	<=	1
	0	<=	1

Quadro 3: Resultados do modelo quanto à primeira restrição.

A segunda restrição trata do uso de recursos (capital e recursos humanos) pelos projetos, não podendo se exceder o máximo definido pela empresa para o período. O recurso financeiro não foi limitante para a execução de mais projetos pela empresa, e percebeu-se uma grande diferença (R\$4,225 milhões) em relação ao total disponibilizado, o que significa que a empresa está bastante capitalizada, e que pode ser avaliado se a empresa pode liberar esses recursos ou se está aguardando o lançamento de mais projetos em breve. Já a restrição de recursos humanos foi de fato uma restrição ativa, e 99 dos 100 funcionários disponíveis foram alocados a novos projetos.

Capital

R2:

3275	<=	7500
------	----	------

$$R \times X \leq B$$

Recursos Humanos

R2:

99	<=	100
----	----	-----

$$R \times X \leq B$$

Quadro 4: Resultados do modelo quanto à segunda restrição.

A terceira restrição, que tinha como objetivo atribuir o valor 0 à variável r_i , quando um projeto é realizado e tem risco inaceitável, também funcionou de forma adequada, conforme ilustra o Quadro 5.

0.73	>=	0	R3	$\sum_{j=1}^n X_{ij} \times p_{ij} \geq r_i \times RA$
0	>=	0		
0.57	>=	0		
0	>=	0		
0	>=	0		
0.82	>=	0.8		
0.8	>=	0.8		
0.72	>=	0		
0.8	>=	0.8		
0.84	>=	0.8		
0	>=	0		
0	>=	0		
0	>=	0		
0	>=	0		
0	>=	0		

Quadro 5: Resultados do modelo quanto à terceira restrição.

A quarta e última restrição do modelo também foi atendida sem grandes dificuldades (Quadro 6), pois diversos dos projetos de interesse já possuíam risco dentro de um patamar considerado aceitável pela empresa, de modo que o valor total da carteira “certa” é de R\$4,35 milhões, contra o valor mínimo de R\$1 milhão definido pela empresa.

4350	>=	1000	R4
$\sum_{i=1}^m r_i \times V_i \geq VALOR$			

Quadro 6: Resultados do modelo quanto à quarta restrição.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os principais resultados obtidos e compara os resultados do modelo proposto à situação anterior existente na empresa, além de avaliar qual seria o impacto de uma alteração dos parâmetros de entrada mais críticos do modelo, através de uma análise de sensibilidade, que se pautará da tríade composta pela estratégia, pelo modelo de priorização e pelo modelo de composição do portfólio. Um outro resultado muito importante decorrente da realização deste trabalho, o aprendizado é explorado neste capítulo de forma a entender qual a modificação dos padrões de formulação da estratégia a partir dos resultados obtidos.

6.1. Comparação entre os resultados do modelo proposto e da situação anterior existente na empresa

A comparação entre o portfólio obtido através do modelo e aquele decidido pelos gestores na reunião anterior permite notar algumas semelhanças: os projetos que apareciam no topo da lista durante a priorização com AHP, em especial o 183 e 171, aparecem nos dois portfólios, mostrando uma coerência entre os julgamentos quanto aos projetos que mais se adéquam à estratégia da empresa e as escolhas realizadas. Dentre os seis últimos, cinco não apareceram em nenhuma das listas. A diferença reside no projeto 120, que foi escolhido pelos gestores durante a primeira reunião, dado o seu potencial de retorno financeiro para a empresa e depois foi descartado após a etapa de priorização por não ter obtido uma nota suficiente e pelo baixo alinhamento com a estratégia. Dessa forma comprova-se que o critério financeiro tem preponderado nas decisões acerca do portfólio dentro da empresa. A incorporação desse projeto implicaria em uma necessidade de contratação de mais funcionários em prazo bastante curto, que seria de um mês e meio, podendo chegar, no máximo, a três meses. Seria necessário buscar profissionais que detenham as

competências desse projeto, que são distintas em relação às competências atuais da empresa, e ainda treiná-los e integrá-los à equipe atual da Construtora Itajaí. A similaridade entre o projeto 120 e os demais que já compõem o portfólio é baixa, sendo que sua incorporação provavelmente ocorreria junto ao núcleo de Avaré, distante de cerca de oitenta quilômetros, onde já existe uma base da Construtora que serve de apoio aos projetos da região.

As demais restrições seriam atendidas de acordo com a decisão realizada pelos gestores. A análise do portfólio gerado pelo modelo permite concluir também que houve uma certa correlação entre a nota atribuída na priorização e a postura comercial a ser adotada na concorrência. Os projetos mais bem qualificados, notadamente o 171 e o 183, devem ter uma postura conservadora, ou seja, a empresa deveria garantir que eles sejam integrados ao portfólio, pois os benefícios que trazem em relação ao crescimento e aprendizado da empresa provavelmente compensam os potenciais ganhos inexplorados que estariam associado a uma postura mais agressiva, e portanto, de maior risco. Este não é um fato que foi determinado quando da construção do modelo, mas que se apresentou como consequência da atribuição das probabilidades.

6.2. Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade teve por objetivo testar a variação dos resultados obtidos em função da variação de parâmetros de entrada do modelo, testando a robustez da solução encontrada e verificando eventuais possibilidades de melhoria com soluções nas proximidades.

Para isso foram variados parâmetros de entrada dos projetos, tais como valores de taxa interna de retorno, similaridade a outros projetos e complexidade técnica. O objetivo dessa análise foi verificar em primeiro lugar qual seria a alteração dos resultados caso os tomadores de decisão ou a análise da Engenharia atribuísem valores diferentes. Dessa forma pode-se avaliar como uma incerteza em relação a algum desses parâmetros afetaria a decisão. De uma forma geral, percebeu-se uma

certa robustez dos valores encontrados quando da priorização através do método AHP, o que é verificado pelos dados expostos na Tabela 23. Foi fixado o valor do critério risco e variou-se o valor atribuído aos critérios financeiro e alinhamento com a estratégia. Numa primeira etapa, variou-se o critério financeiro até o valor de 0.8, tendo o alinhamento com a estratégia valor 0.052 nesta situação, o que se considera extremamente baixo. O projeto 120 se destacou, subindo algumas posições. É de fato um projeto que parecia atraente pelo retorno mas estava muito mal avaliado sob a perspectiva de alinhamento com a estratégia. Ao se variar a nota do critério financeiro para 0.25 e alinhamento com a estratégia para 0.602, os projetos apresentaram-se em ordem similar, de modo que os projetos que passariam à próxima etapa, de composição do portfólio, provavelmente seriam os mesmos. Portanto mesmo grandes variações nos pesos atribuídos a esses critérios, no caso de uma incerteza por parte dos gestores, teria impacto limitado sob o resultado final da composição do portfólio.

Tabela 23: Análise de sensibilidade para notas de critérios no AHP

Rank	Financeiro = 0.8		Valores originais		Financeiro = 0.25	
	ID	Notas	ID	Notas	ID	Notas
1	115	0.050765	183	0.062007	115	0.057615
2	116	0.050765	182	0.060547	116	0.057615
3	182	0.061626	171	0.060022	183	0.062615
4	171	0.061532	151	0.059398	151	0.060631
5	183	0.061499	154	0.057892	182	0.059256
6	154	0.059796	189	0.057381	169	0.059132
7	151	0.058368	169	0.054876	189	0.058665
8	189	0.056308	170	0.053931	171	0.058216
9	170	0.05288	115	0.053883	153	0.057615
10	169	0.051319	116	0.053883	154	0.055613
11	120	0.051031	153	0.053883	170	0.055188
12	153	0.050765	155	0.050917	156	0.051997
13	155	0.050588	156	0.050459	155	0.05131
14	156	0.049173	120	0.04819	143	0.045704
15	188	0.047491	143	0.046571	148	0.045232
16	185	0.047382	148	0.045492	149	0.045232
17	143	0.047294	149	0.045492	120	0.044791
18	148	0.045709	188	0.043001	188	0.037628
19	149	0.045709	185	0.042175	185	0.035944

Em segundo lugar, a análise de sensibilidade serviu para avaliar primariamente de que forma ou quais seriam os impactos de uma alteração na estratégia da empresa, a partir de dois cenários: restrição do foco em um determinado tipo de projetos, aumentando o potencial de similaridade dentro desse grupo e diminuindo os riscos de atraso (com possível piora para projetos fora desse escopo definido), e alteração das competências e criação de novos núcleos regionais, de modo a verificar a flexibilidade que a empresa teria para realizar tal tipo de alteração. As principais alterações decorrentes dessa mudança estratégica seriam os diferentes pesos de similaridade e alinhamento com competências atribuídos a determinados projetos. O foco em projetos de restauro mostrou-se uma alternativa interessante, dado o retorno e as notas atribuídas para esse tipo de projeto. No entanto caberia à empresa avaliar se o mercado realmente condiz com essa escolha e se seria possível esperar um fluxo contínuo que justifique a especialização. Já a especialização em projetos de manutenção pode ser uma estratégia bastante arriscada, dada a força competitiva de outras empresas menores. Os projetos de construção também estão associados a alguns riscos, tais como atração de empresas maiores, mas tem sido de fato uma das principais competências da empresa, que tem se pautado em ganhos cada vez maiores decorrentes do aprimoramento da sua avaliação de mercado, da gestão de projetos e do relacionamento com os principais *stakeholders*.

Por último, a análise de sensibilidade buscou entender como diferentes parâmetros de entrada afetam o modelo de composição de portfólio. A partir dos dados fornecidos pela empresa, a execução do modelo em geral priorizou os projetos que apresentavam o menor risco, sendo que o portfólio gerado por esta etapa pode ser considerado conservador. Atribui-se tal ocorrência à proporção entre a probabilidade de ganho das concorrências listadas e a margem atribuída. Conforme vimos, a função objetivo é formada por quatro partes: X_{ij} , V_i , p_{ij} , e M_j . O primeiro componente, X_{ij} , assume valor 0 ou 1; V_i , no caso apresentado, está entre 500 e 2000; p_{ij} está entre 0,3 e 0,94, e M_j assume três valores discretos: 1,1 1,3 ou 1,5. A partir desses dados, é possível perceber que na maioria dos casos, a probabilidade é o que sofre a maior variação em relação às margens e demais fatores, então nestes casos prefere-se a margem conservadora, já que o maior ganho marginal comumente

ocorre entre na decisão de realizar o projeto, e não de adotar uma margem mais agressiva. Tal fato é visto nos projetos ilustrados na Tabela 24.

Tabela 24: Dados de projetos que causam preferência por posições mais conservadoras.

	Probabilidade (%) p_{ij}		
i	M1 - Margem agressiva	M2 - Margem intermediária	M3 - Margem conservadora
1	3	61	73
2	6	3	54
3	9	33	57

É importante ressaltar, no entanto, que também há projetos com características diferentes, dentre os quais podemos ressaltar os projetos de restauro, que são um foco estratégico e cujas principais competências são detidas pela empresa, de modo que é possível ter uma margem mais agressiva sem prejuízo para o risco de perda do projeto, conforme visto na Tabela 25, em comparação à Tabela 24.

Tabela 25: Dados de projetos que causam preferência por posições mais conservadoras.

	Probabilidade (%) p_{ij}		
i	M1 - Margem agressiva	M2 - Margem intermediária	M3 - Margem conservadora
6	82	83	85
7	8	81	82

Em relação aos principais parâmetros que influenciaram o resultado da programação, pode-se destacar a restrição de recursos humanos, que foi uma restrição ativa, que de fato limitou melhores resultados. No problema real dado pela empresa, a restrição de recursos humanos era de 100 unidades. Como somente uma melhoria em um recurso gargalo pode trazer ganhos em relação ao resultado final, na análise de sensibilidade considerou-se um acréscimo gradual de 10 unidades de recursos humanos, passando a restrição para 110 e depois 120 unidades, de forma a avaliar se esta restrição continua ativa e qual seria o valor que se pode desembolsar de modo a melhorar os resultados da empresa. A utilização de mão de obra passou de 99 unidades para 110 unidades (quando a restrição era 110) e 119 unidades, quando

a restrição era 120. A restrição continuou ativa nesses casos, conforme ilustrado a seguir, no Quadro 7.

R2	119	<=	120
$R \times X \leq B$			

Quadro 7: Atendimento da segunda restrição durante análise de sensibilidade.

O resultado dessa alteração para a escolha dos projetos com esse acréscimo de recursos é sintetizada na Tabela 26. Os projetos que já compunham o portfólio foram mantidos, com as mesmas margens da solução anterior. O projeto 2 foi incluído, com uma margem conservadora.

Tabela 26: Resultados do modelo após aumento na quantidade disponível de recursos humanos.

i	j	Xij	Xij * pij	Xij * Vi
1	1	0	0	0
2	1	0	0	0
3	1	0	0	0
4	1	0	0	0
5	1	0	0	0
6	1	1	0.82	2000
7	1	1	0.8	850
8	1	0	0	0
9	1	0	0	0
10	1	0	0	0
11	1	0	0	0
12	1	0	0	0
13	1	0	0	0
1	2	0	0	0
2	2	0	0	0
3	2	0	0	0
4	2	0	0	0
5	2	0	0	0
6	2	0	0	0
7	2	0	0	0
8	2	0	0	0

9	2	1	0.8	700
10	2	1	0.84	800
11	2	0	0	0
12	2	0	0	0
13	2	0	0	0
1	3	1	0.73	900
2	3	1	0.54	1300
3	3	1	0.57	800
4	3	0	0	0
5	3	0	0	0
6	3	0	0	0
7	3	0	0	0
8	3	1	0.72	500
9	3	0	0	0
10	3	0	0	0
11	3	0	0	0
12	3	0	0	0
13	3	0	0	0

Quanto à melhoria do resultado em si, percebe-se com a elevação da restrição de recursos humanos para 120 unidades, ocorrendo um acréscimo de valor do portfólio de R\$772,2 mil, totalizando R\$ 7,47 milhões (Quadro 8). A decisão de contratar mais funcionários para aumentar o número de projetos em execução deve levar em consideração esse número como uma das diretrizes. Por cada unidade de recurso humano haveria um ganho de R\$38,6 mil no portfólio, no curto prazo. A essa informação alia-se o plano estratégico da empresa, que prevê o crescimento esperado e o foco das políticas de recursos humanos e da seleção de projetos.

<i>Função Objetivo:</i>	
47470.1	
$X_{ij} * V_i * p_{ij} * M_j$	7474.1

Quadro 8: Resultados do modelo com alteração de parâmetros de entrada.

Já a restrição que busca um valor mínimo para o portfólio “certa” de projetos, ou seja, projetos que têm um risco definido como aceitável por parte da empresa, não foi uma restrição ativa já que o valor total dos projetos foi bastante superior e as configurações buscaram otimizar os resultados financeiros independentemente do atendimento de um valor mínimo.

6.3. Aprendizado

Em relação ao aprendizado, foi possível notar que tanto ao longo do processo, quanto ao final, após a obtenção dos resultados do modelo AHP, houve percepção por parte da empresa da importância do problema de gestão de portfólio e das possíveis soluções não consideradas, bem como a relação com a estratégia. Tais aprendizados serviram de questionamento e base para reformulação da estratégia, de modo que após a introdução do método de apoio à decisão e seleção de projetos houve a ampliação do escopo da reunião de planejamento, que anteriormente tinha como principal orientação a avaliação dos resultados financeiros. Como o alinhamento estratégico e o risco do portfólio também passou a ser avaliado, este passou a ser notado pelos gerentes em suas atividades e as implicações das escolhas hoje estão bem mais evidentes.

Houve também um aprimoramento da etapa de análise técnica e financeira de projetos, pois a recomendação passou a conter também uma pré-avaliação dos critérios considerados durante a seleção, tais como complexidade técnica e similaridade a outros projetos e houve uma padronização das práticas de análise. Tais modificações proveram maior agilidade à análise e decisão sobre projetos.

Um outro importante aprendizado que começou a ser percebido e deve ocorrer de forma cada vez intensa é o uso de dados e procedimentos padronizados para decisão. A partir da sistematização do processo é possível ter um acompanhamento próximo dos resultados e de como eles foram afetados por decisões passadas. Dessa forma as próximas decisões serão beneficiadas por esse aprendizado, que deverá ser mais evidente nas fases de priorização, quando se usa o método AHP,

já que os tomadores de decisão terão maior ciência dos impactos causados pela atribuição dos diferentes pesos. Além disso, a etapa posterior de análise deverá ser amplamente aprimorada, com a definição de novos indicadores, e a composição do portfólio poderá no futuro sofrer mais alterações. Embora incida de forma mais direta nas áreas mencionadas, o aprendizado poderá se estender por toda a organização.

7. CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES

O presente trabalho visou a proposição de um método aprimorado de gestão do portfólio de projetos para a Construtora Itajaí, com ênfase na seleção de projetos para composição do portfólio.

A proposta apresentou resultados bastante positivos, dado o fato apresentado da superioridade da escolha através do método proposto em relação à escolha simples do decisor, o que indica que há de fato critérios relevantes que têm sido negligenciados durante o processo de tomada de decisão, tais como alinhamento com a estratégia e risco.

Como aponta o próprio Saaty (1990), organizar os objetivos, atributos, questões e *stakeholders* em uma hierarquia serve a dois propósitos. Por um lado, provê uma visão geral das complexas relações imbuídas na situação. Por outro lado, ajuda o tomador de decisão a avaliar se os problemas em cada nível são de igual magnitude, de forma que ele possa comparar elementos homogêneos de forma precisa. A realização deste trabalho de fato serviu a esses dois propósitos de maneira adequada. O problema foi mais bem compreendido por parte da empresa, com especial foco sobre o relacionamento entre as partes e entre as partes e os resultados finais da empresa.

Avalia-se que um fator muito importante que contribuiu para a realização do trabalho e para as melhorias propostas é o envolvimento da alta administração no processo de avaliação do processo atual de gestão de portfólio e na avaliação do portfólio de projetos.

Além disso, um dos pontos que pode ser notado é a mitigação das armadilhas escondidas do processo de decisão, com a explicitação e estruturação do projeto de formação do portfólio.

Percebe-se que o escopo do trabalho sofreu ampliação durante o desenvolvimento, o que pode ser considerado adequado, dada a interdisciplinaridade do tema proposto e a necessidade de dialogar com diferentes literaturas, tais como estratégia, processo de decisão, gestão de portfólio, entre outras. Tal implicação associa-se a um *trade-off* entre a abrangência e eficácia da solução proposta e a

profundidade e adequação ao contexto, que o autor espera ter resolvido ao tratar cada tema à medida do essencial, permitindo, no entanto, que desvios para reavaliar a coerência da estratégia da empresa, por exemplo, ocorressem e fossem discutidos, de modo a ampliar o valor do trabalho para a empresa, que já cedia suas instalações e o tempo de seus principais colaboradores. O autor entende que o valor agregado pelo trabalho só deverá crescer com o decorrer do tempo, sendo no longo prazo extremamente importante para transmitir o conhecimento que permeia a gestão de portfólio da empresa. Para isso é necessário o envolvimento contínuo dos gestores, aprimorando e adaptando o modelo proposto quando necessário.

Futuros trabalhos poderiam expandir a atuação do modelo proposto, aplicando-o de forma personalizada a outros contextos, ou mesmo a firmas de diferentes portes. Ainda seria possível organizar os projetos internos da empresa, priorizando-os através do método AHP, porém com diferentes critérios e pesos. Também seria de grande valor o estudo da relação entre sistemas de informação e apoio à decisão e a gestão de portfólio de projetos. Como verificado durante a elaboração deste trabalho, por vezes há limitações técnicas que impedem a consideração de todos os projetos, com todas as suas características individuais. Além disso, outro papel importante de tecnologia de informação seria a de condensar as principais informações importantes para tomada de decisão gerencial ou mesmo como instrumento de decisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

CARVALHO, M.M.; RABECHINI JR., R. **Fundamentos em Gestão de Projetos: construindo competências para gerenciar projetos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

COOPER, R.; EDGETT, S.; KLEINSCHMIDT, E. New product management: practices and performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 16, p. 333, 1999.

DAVENPORT, T. H. Make better decisions. **Harvard Business Review**, v. 87, n. 11, p. 117-123, 2009.

DCC – Escola Politécnica – USP. **O Futuro da Construção Civil no Brasil: Resultados de um Estudo de Prospecção Tecnológica da Cadeia Produtiva da Construção Habitacional**. São Paulo: DCC – Escola Politécnica – USP e SIT – MDIC, março/2003.

DEY, P.K. Integrated project evaluation and selection using multiple-attribute decision-making technique. **International Journal of Production Economics**: v. 103, n. 1, p-90-103, 2006.

FILIPPOV, S.; MOOI, H.; VAN DER WEG, R. The Strategic Role of Project Portfolio Management: Evidence from the Netherlands. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION & MANAGEMENT, 2011, Paris. **Proceedings of the 7th International Conference on Innovation & Management**. p. 648-659, 2011.

FLEURY, M. T. L. ; FLEURY, A. C. C. Competitive strategies and core competencies: perspective for the internationalization of industry in Brazil. **Integrated Manufacturing Systems**, London, v. 14, p. 16-25, 2003.

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

HAMMOND, J. S.; KEENEY, R. I.; RAIFFA, H. The hidden traps in decision making. **Harvard Business Review**, v. 76, n. 5, p. 47-58, 1998.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contas nacionais**: Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em: 20/05/2011.

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

KERZNER, H. **Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling**. 8th Edition. New York: John Wiley & Sons, 2003.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos**: As melhores práticas. 2a edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MORITA, H. **Revisão do Método de Análise Hierárquica – MAH (AHP – Analytic Hierarchy Process)**. 1998. 129 p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

PADOVANI, M. **Apoio à decisão na seleção do portfólio de projetos**: uma abordagem híbrida usando os métodos AHP e programação inteira. 2007. 267 p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

PADOVANI, M.; MUSCAT, A. R. N.; CAMANHO, R.; CARVALHO, M. M. Looking for the right criteria to define projects portfolio: Multiple case study analysis. **Product: Management & Development**, v. 6, n. 2, p. 127-134, 2008.

PENNYPACKER, J.S.; SEPATE, P. Integrating project portfolio management with project management practices to deliver competitive advantage. In: LEVINE, H.A. **Project Portfolio Management: a practical guide to selecting projects, managing portfolios and maximizing benefits**. San Francisco: Jossey-Bass, 2005.

PMI – Project Management Institut. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)**. 4 ed. Project Management Institut, 2008a.

____. **The standard for portfolio management.** Newton Square: Project Management Institute, Four Campus Boulevard, 2008b.

PORTER, M. E. How competitive forces shape strategy. **Harvard Business Review**, p. 137-145, Nov./Dec. 1979

PORTER, M. What is Strategy?. **Harvard Business Review**, p. 61-78, Nov/Dec. 1996.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, p. 79-91, May/Jun. 1990.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process** - planning, priority setting, resource allocation. New York: McGraw Hill, 1980.

SAATY, T. L. How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. **European Journal of Operational Research**, Vol. 48, p. 9-26, Nov/Dec. 1990.

SHIMIZU, T. **Decisão nas organizações.** 3ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

SHOEMAKER, P. J. H., RUSSO, J. E. A pyramid of decision approaches. **California Management Review**, p.9-31, Fall/1993.

STOKES, D E. **Pasteur's quadrant:** Basic science and technological innovation. Washington, DC: Brookings Institution Press, 1997.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARCK, K. B. Creating Project Plans to Focus Product Development. **Harvard Business Review**, 70 (2), p. 70-82. 1992.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Descrição do Software *Expert Choice*

O software utilizado para implementação do AHP na Consturora Itajaí foi o *Expert Choice*. Tendo como um dos desenvolvedores o próprio Thomas Saaty, o *Expert Choice* é um sistema de análise, síntese e justificação de decisões complexas e avaliações, baseado no AHP. Tendo essas características, permite tomar decisão com base em critérios tanto qualitativos como quantitativos. Faz com que seja possível olhar para os elementos de um problema de forma isolada: um elemento é comparado a outro com respeito a um critério. Este é o processo de decisão para baixo a seus termos mais simples: comparações pairwise. O *software Expert Choice* ajuda a estruturar um problema de forma a concentrar os seus elementos, para recolher os seus juízos, e para sintetizar e combinar todos os ensaios, a fim de priorizar as alternativas.

O software é utilizado em diversas organizações governamentais e privadas para uma grande variedade de aplicações, incluindo:

- Alocação de recursos;
- Avaliação do pessoal;
- Formulação de estratégias de marketing;
- Gestão da produção;
- Avaliação de fornecedores;
- Facilitação de decisão em grupo;
- Seleção de alternativas

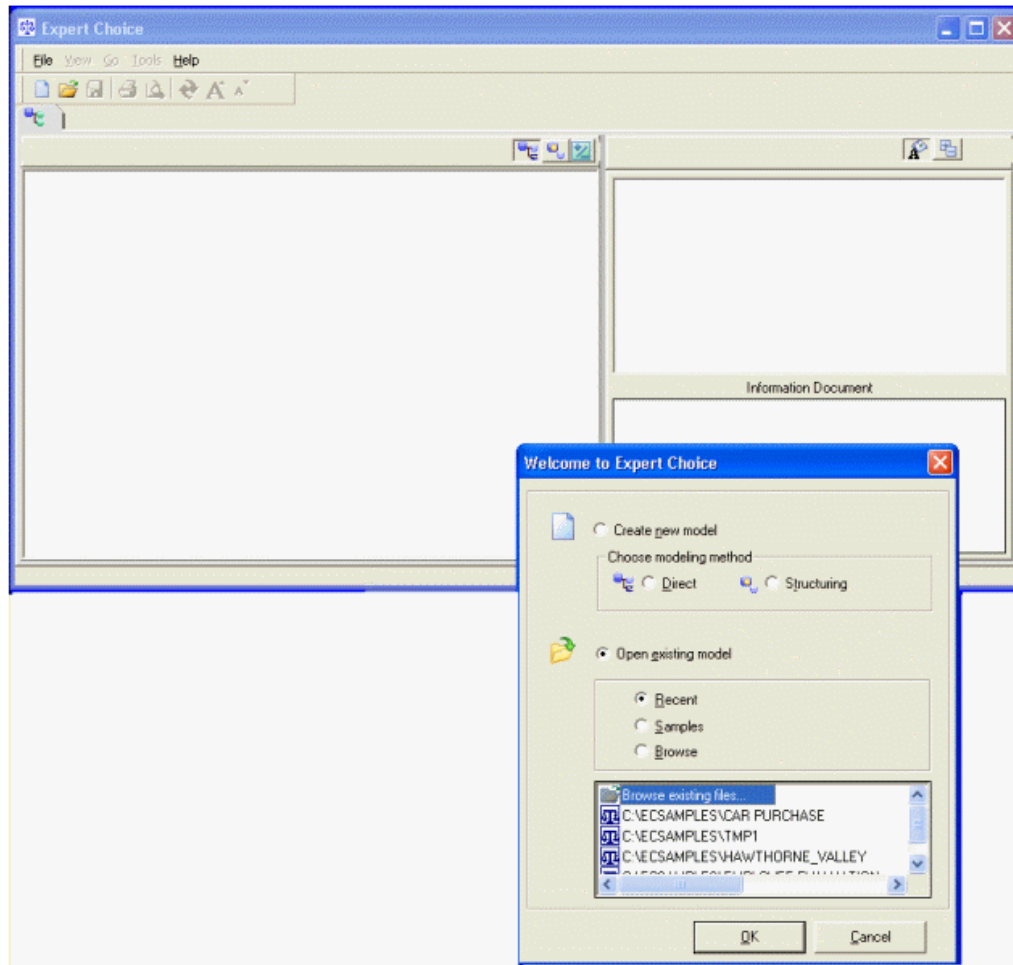


Figura 27: Exemplo de tela do software *Expert Choice* durante a criação de um novo modelo

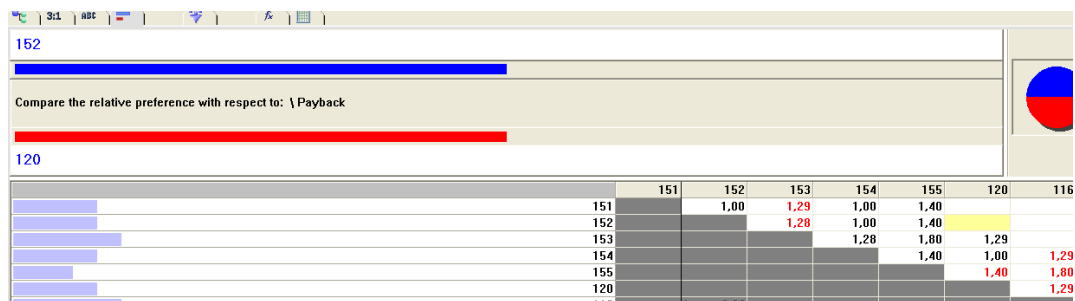


Figura 28: Exemplo de telado do *Expert Choice* durante a comparação entre pares de critérios do modelo proposto.

APÊNDICE B – Dados das etapas de priorização e composição do portfólio

Nesta seção são apresentados em detalhes os dados primários colhidos na empresa e as notas atribuídas pelos gestores, que serviram de entrada para o processo de priorização e posteriormente para o processo de análise e composição do portfólio.

Tabela 27: Dados de entrada para o método AHP.

ID	Nome	Localização	Valor do projeto (R\$ mil)	Tipo	Notas atribuídas					
					Taxa de Retorno	Payback	Risco de não pagam.	Risco de atraso	Similarid.	Alinham. compet.
115		Avaré	700	Rf	7	9	9	9	7	7
116		Avaré	800	Rf	7	9	9	9	7	7
120		Botucatu	1500	Rf elev	9	7	9	5	3	1
143		Bauru	800	Rf	7	9	9	5	5	5
148		Bauru	850	Rf	7	7	9	5	5	5
149		Bauru	700	Rf	7	7	9	5	5	5
151		São Paulo	900	Rf	9	7	9	9	7	9
153		São Paulo	700	Rf	7	9	9	9	7	7
154		São Paulo	1300	Rf ampl	9	7	5	9	9	9
155		São Paulo	1600	Rf elev	9	5	7	9	3	3
156		São Paulo	1200	Rf ampl	7	5	5	9	9	9
169		São Paulo	850	Rf	7	7	9	9	9	7
170		Guarulhos	500	Rf	7	9	9	7	9	7
171		Guarulhos	800	Rf	9	9	9	7	9	7
182		Guarulhos	1300	Rf ampl	9	9	7	9	9	7
183		São Paulo	900	Rf	9	9	9	9	9	7
185		Araraquara	750	Rf	7	9	3	5	5	5
188		São Paulo	1400	Rf ampl	7	7	3	5	7	7
189		Jundiaí	2000	Rest	9	7	9	9	5	9

Na Tabela 28 estão apresentados os dados relativos à execução do modelo com B1 (restrição de recursos humanos) sendo igual a 110, e a seguir são comparados os resultados quando da variação deste parâmetro.

Tabela 28: Dados da execução do modelo com B1=110

i	j	X _{ij}	X _{ij} * p _{ij}	X _{ij} * V _i
1	1	0	0	0
2	1	0	0	0
3	1	0	0	0
4	1	0	0	0
5	1	0	0	0
6	1	1	0.82	2000
7	1	1	0.8	850
8	1	0	0	0
9	1	0	0	0
10	1	0	0	0
11	1	0	0	0
12	1	0	0	0
13	1	0	0	0
1	2	0	0	0
2	2	0	0	0
3	2	0	0	0
4	2	0	0	0
5	2	0	0	0
6	2	0	0	0
7	2	0	0	0
8	2	0	0	0
9	2	1	0.8	700
10	2	1	0.84	800
11	2	0	0	0
12	2	0	0	0
13	2	0	0	0
1	3	1	0.73	900
2	3	1	0.54	1300
3	3	0	0	0
4	3	0	0	0
5	3	0	0	0
6	3	0	0	0
7	3	0	0	0
8	3	0	0	0
9	3	0	0	0
10	3	0	0	0
11	3	1	0.72	700
12	3	0	0	0

13	3	0	0	0
----	---	---	---	---

Tabela 29: Valor total do portfólio de projetos em cada situação.

B1	Valor do portfólio (R\$ mil)	Ganho marginal (R\$ mil)
100	6701,9	
110	7130,9	429
120	7474,1	343,2

ANEXOS

ANEXO A: Tabela de Objetivos, Metas e Indicadores.

Nº	Objetivo	Processo	Indicador	Meta	Freq. Medição	Responsável
1	Sobrevivência da empresa	Comercial	Valor faturado anual (R\$)	$\geq 30.000.000,00$ (Dez / 2010)	mensal	Comercial
2	Racionalização dos processos	Projetos	Nº de revisões de projetos / Nº total de projetos	≤ 1 (Dez / 2010)	Término de cada obra	Engenharia
			Custo dos projetos / Valor venda da obra (obras habitacionais)	$\leq 1,5\%$ (Dez / 2010)	Término de cada obra	
3	Diminuir custo	Planejamento	Diferença percentual entre o Custo previsto / Custo realizado por obra [(+) previsto > real, (-) previsto < real]	$= 0\%$ (Dez / 2010)	Mensal	Planejamento
				zero ao final da obra (Dez / 2010)	Mensal	
4	Diminuir custo, prazo da obra e melhorar a qualidade dos materiais e serviços	Suprimentos	Nº de ocorrências de falta de materiais na obra	0 (Dez / 2010)	Mensal	Obra
			Diferença percentual entre o Custo previsto / Custo realizado por obra (materiais - limitado a 80% da curva ABC)	$= 0\%$ (Dez / 2010)	Mensal	Suprimentos
			Nº de ocorrências de rejeição de materiais adquiridos	≤ 3 (Dez / 2010)	Mensal	Obra
5	Melhoria continua da qualidade dos serviços	Execução da obra	Nº de operações de retrabalho (por serviço controlado e escolhidos p/obra)	≤ 10 (Dez / 2010)	Mensal	Obra
6	Melhoria continua da qualidade de materiais e serviços	Assistência Técnica	<u>Prazo da Solicitação - Prazo Atendimento</u>	<u>10 dias (média)</u> (Dez / 2010)	<u>Mensal</u>	Engenharia/ <u>Qualidade</u>
7	A total satisfação dos clientes	Análise da Satisfação do cliente	Nº total de clientes externos satisfeitos por obra. (com base na questão se o cliente compraria ou não outro imóvel da empresa)	90% (Dez / 2010)	No máximo 6 meses após término de cada obra (uma única vez)	Engenharia

Fonte: Fornecido pela empresa.

ANEXO B: Carteira de Projetos de Manutenção e Reforma.

Tabela 30: Dados sobre o portfólio de projetos de Manutenção e Reforma. Posição de 03/2011.

Cliente	ID	Nome	Tipo	Local	Valor*	Início	Prazo	Fim
1	838	IZIB	REFORMA	UARULHOS	300,000.00	03/05/10	90	01/08/10
1	769	AVDS	REFORMA	BOTUCATU	0.00	24/11/09	30	24/12/09
1	868	DRB	REFORMA	BOTUCATU	0.00	04/05/10	30	6/3/2010
1	905	DAAR	REFORMA	IARAS	0.00	29/09/10	90	12/28/2010
1	908	NC	REFORMA	PARDINHO	0.00	27/10/10	60	12/26/2010
1	909	DPS	REFORMA	PIRAJU	100,000.00	27/10/10	120	2/24/2011
1	910	CJC	REFORMA	AVARÉ	0.00	27/10/10	60	12/26/2010
1	911	DCL	REFORMA	AVARÉ	0.00	27/10/10	60	12/26/2010
1	912	PCFDS	REFORMA	AVARÉ	0.00	09/11/10	90	2/7/2011
1	913	PMBDAB	REFORMA	SÃO MANUEL	100,000.00	09/11/10	90	2/7/2011
1	914	MBG	REFORMA	PIRAJU	200,000.00	16/11/10	90	2/14/2011
1	920	CBF	REFORMA	OLEO - PIR	300,000.00	27/12/10	90	3/27/2011
1	921	JP	REFORMA	JEIRA CESA	400,000.00	27/12/10	120	4/26/2011
1	922	JAC	REFORMA	TAQUARITU	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	923	PAN	REFORMA	AVARE	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	924	PAB	REFORMA	AREIOPOLIS	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	925	MM	REFORMA	MANDURI - F	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	926	PSGDO	REFORMA	BOTUCATU	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	927	JGMP	REFORMA	PIRAJU	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	928	AA	REFORMA	PORANGABA	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	929	CNB	REFORMA	PIRAJU	200,000.00	28/12/10	90	3/28/2011
1	930	PBA	REFORMA	ARANDU - A	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	931	CCA	REFORMA	LARANJAL F	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	932	JM	REFORMA	ITAI - AVA	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	933	PJTDA	REFORMA	AVARE	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	934	JGS	REFORMA	TAGUAI - PIR	200,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	935	ADSO	REFORMA	BOTUCATU	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	936	PPT	REFORMA	BOTUCATU	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	937	PGDDA	REFORMA	JUARITUBA -	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	938	JLP	REFORMA	JEIRA CESA	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	939	PODSE	REFORMA	TEJUPA - PIF	300,000.00	28/12/10	150	5/27/2011
1	940	PEP	REFORMA	AVARÉ	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	941	DJPDV	REFORMA	JUARITUBA -	300,000.00	28/12/10	90	3/28/2011
1	942	PDMS	REFORMA	JUARITUBA -	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	943	DMICP	REFORMA	AVARE	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	944	PICFP	REFORMA	TEJUPA - PIF	200,000.00	28/12/10	90	3/28/2011
1	945	AB	REFORMA	BOFETE - BO	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	946	JBDCB	REFORMA	CONHAS	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	947	ACL	REFORMA	ESÁRIO LANC	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	948	PAI	REFORMA	SÃO MANUEL - E	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	949	DLAS	REFORMA	BOTUCATU	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	950	PBDQ	REFORMA	IMBURI - PIF	400,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	951	PMAPJS	REFORMA	RATANIA - BC	300,000.00	28/12/10	120	4/27/2011
1	952	PEDCC	REFORMA	BOTUCATU	300,000.00	28/12/10	120	4/27/2011

Cliente	ID	Nome	Tipo	Local	Valor*	Início	Prazo	Fim
4	896	JCL	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	100,000.00	09/08/10	45	9/23/2010
4	903	EMQ	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	29/11/10	45	1/13/2011
4	915	CDA	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	29/11/10	60	1/28/2011
4	916	VSI	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	06/12/10	60	2/4/2011
4	917	EDPRL	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	06/12/10	60	2/4/2011
4	919	JSV	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	100,000.00	20/12/10	45	2/3/2011
4	953	FAR	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	45	2/13/2011
4	954	IAI	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	955	HPM	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	956	JM	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	957	VA	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	958	SJEDM	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	959	RC	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	960	FD	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	961	CJ	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	962	PII	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	963	VDMF	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	964	NA	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	45	2/13/2011
4	965	ADLC	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	45	2/13/2011
4	966	ALS	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	967	JSC	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	968	JSCII	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	100,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	969	PCS	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	970	DARAB	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	971	PSC	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	972	DCODLM	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	973	PSC	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	974	EPT	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	975	ERP	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	976	EPYB	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	977	EJPJN	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
4	978	EPP	MANUTENÇÃO	SÃO PAULO	200,000.00	30/12/10	60	2/28/2011
1	918	EPBR	F. PEQ. POR	GUARULHOS	0.00	01/12/10	30	12/31/2010
1	711	EPSDOG	REFORMA	PERUS - SP	400,000.00	11/09/09	570	4/4/2011
1	904	OTR	ORMA / REST	SÃO PAULO	800,000.00	04/10/10	210	5/2/2011

Fonte: Fornecido pela empresa