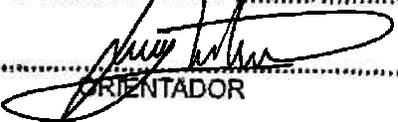


ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A REDAÇÃO FINAL DA
TESE DEFENDIDA POR ...LEONARDO...MELO...
...DA SILVA..... E APROVAD.
PELA COMISSÃO JULGADORA EM 14/12/10.....


.....
ORIENTADOR

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
MECÂNICA**

Leonardo Melo da Silva

**Análise qualitativa de riscos de projetos
suportada pela teoria dos jogos**

Campinas, 2010

Leonardo Melo da Silva

**Análise qualitativa de riscos de projetos suportada pela
teoria dos jogos**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica.

Área de concentração: Projetos

Orientador: Luís Gonzaga Trabasso

Campinas 2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

Si38a Silva, Leonardo Melo da
Análise qualitativa de riscos de projetos suportada
pela teoria dos jogos / Leonardo Melo da Silva. --
Campinas, SP: [s.n.], 2010.

Orientador: Luís Gonzaga Trabasso.
Dissertação de Mestrado (Profissional) -
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Engenharia Mecânica.

1. Projetos - Avaliação. 2. Avaliação de riscos. 3.
Teoria dos jogos. I. Trabasso, Luís Gonzaga. II.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Engenharia Mecânica. III. Título.

Título em Inglês: Project risk assessment supported by game theory

Palavras-chave em Inglês: Projects - Evaluation, Risk assessment, Game theory

Área de concentração: Projetos

Titulação: Mestre em Engenharia Automobilística

Banca examinadora: Antônio Batocchio, Paulo Carlos Kaminski

Data da defesa: 14/12/2010

Programa de Pós Graduação: Engenharia Mecânica

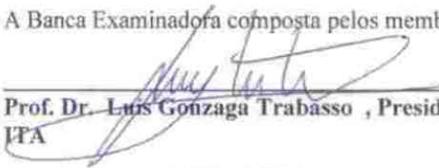
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL

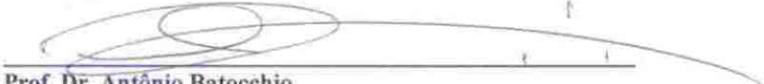
Análise qualitativa de riscos de projetos suportada pela teoria dos jogos

Autor: Leonardo Melo da Silva
Orientador: Luís Gonzaga Trabasso

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Dissertação:



Prof. Dr. Luís Gonzaga Trabasso, Presidente
ITA



Prof. Dr. Antônio Batocchio
Unicamp



Prof. Dr. Paulo Kaminski
USP

Campinas, 14 de dezembro de 2010.

“There is one living spirit, prevalent over this world, which assumes a multitude of forms according to subordinate laws. There is one thinking sensible principle allied to one kind of organic matter. “

Charles Robert Darwin

Dedicatória

À minha mãe, meu pai e meu irmão, base de tudo.

Agradecimentos

Demorei horas sentado em frente a tela do computador, pensando em como escreveria esses agradecimentos. Inicialmente o que vinha a minha cabeça foram sempre as pessoas que estiveram comigo durante o tempo do mestrado e que me deram o suporte necessário para que eu conseguisse concluí-lo. Pensei nos vários colegas de mestrado que se tornaram verdadeiros amigos nesses anos, nos excelentes professores do mestrado que me fizeram readquirir o prazer em estudar coisas novas, nos colegas de trabalho, nos amigos pessoais e família. Porém aos poucos se tornou claro pra mim que estava atingindo somente a superfície, me recuso a acreditar que existiria a possibilidade de eu me tornar mestre sem uma base forte tanto em relação aos estudos quanto na questão pessoal.

Diante da limitação da minha memória em recordar o nome de cada professor que me instigou para o hábito dos estudos ou cada amigo de infância que fez parte da formação do meu caráter, e com a certeza de que mesmo que essa lembrança fosse possível dificilmente esses agradecimentos chegariam a essas pessoas. Gostaria de agradecer de uma forma global a todos que fizeram parte desses 31 anos de minha vida e nominalmente as seguintes pessoas:

Começo pela minha mãe, Dona Carlla, ainda me lembro perfeitamente o dia em que você me disse que se eu quisesse estudar engenharia que o fizesse em uma boa universidade mesmo que isso significasse estar longe de você. Eu e meu irmão somos frutos da sua excelente habilidade de ser mãe;

Meu pai, Bob, a pessoa mais inteligente que eu já conheci, com certeza o responsável por me fazer sentir prazer em estudar e por me fazer entender que sou capaz de fazer bem tudo que me disponho a fazer;

Meu irmão, Sandro, coração enorme. Sempre foi meu guia, meu parâmetro e meu apoio para tudo.

Meu afilhado Gui, que apesar de ainda nem entender como e porquê, modificou de maneira incrível a maneira como enxergo a vida.

Meus primos mais próximos, Dudu, Assis Neto, Nanda e Tê, sempre os considerei como irmãos;

Meus avós Pacheco e Conceição, que apesar do pouco convívio sempre estarão vivos na minha memória;

Meus padrinhos e avós Maria e Assis, sempre me apoiando incondicionalmente;

Aos eternos amigos de Brasília, Thiago, Adriano, Alexandre e Pedro;

Aos amigos de Sorocaba, Fabio, Daniel, Ivan e Felipe;

Aos amigos da Schaeffler e colegas de trabalho;

A empresa Schaeffler pela a disponibilização de recursos e apoio durante a execução desse trabalho;

E finalmente ao meu orientador Prof.Gonzaga pela inspiração, paciência e suporte na execução desse trabalho.

Resumo

Desde 1944, quando a teoria dos jogos teve o seu primeiro trabalho publicado pelo então jovem cientista John Von Neumann, os campos de aplicação vêm crescendo em larga escala ano após ano. No início, a teoria que foi amplamente utilizada para prever comportamentos macroeconômicos, avançou gradativamente para as áreas da computação, biologia e sociologia. Trabalhos como o de John Maynard Smith relatados em seu livro *Evolution and the Theory of Games* e o de Robert Trivers relatado em *The Evolution of Reciprocal Altruism* foram muito bem sucedidos em aplicar a teoria dos jogos para explicar o comportamento de indivíduos quando eles estão inseridos em situações de conflito de interesses dentro de uma sociedade. O objetivo deste trabalho é propor a aplicação da teoria dos jogos no ambiente empresarial abordando o indivíduo como proposto por Smith e Trivers. Contudo, a sociedade analisada no caso, se trata de uma empresa e mais especificamente um time de projetos. Essa aplicação difere daquela considerada por Von Neumann, que analisa os agentes macroeconômicos. Entender as motivações, interesses individuais e as relações entre os componentes de um time de projeto é fundamental para o sucesso do projeto e este trabalho propõe um método para identificar e medir essas características de cada projeto. O método consiste de uma avaliação das metas departamentais e decisões de projeto, utilizando a teoria dos jogos para verificar o nível de alinhamento entre elas e identificando os possíveis focos de resistência dentro do time de projeto. Para os casos onde não há metas departamentais definidas o método sugere um meio para definição, balanceado também através da teoria dos jogos e orientados pelo método *Balanced Scorecard*. Esse método foi aplicado em uma empresa multinacional de grande porte do setor automobilístico e os resultados apresentados nesse trabalho claramente apontam situações de conflito de interesses alimentadas por metas, que deveriam funcionar como motivadores, mas que acabam por dificultar o andamento dos projetos inseridos em grandes estruturas organizacionais.

Palavras-Chave: Análise de riscos; cooperação em projetos; teoria dos jogos; estruturas organizacionais; definição de metas

Abstract

Since 1944, when it was published the first book by John Von Neumann about Game Theory, the application field is growing very fast year after year. At the begin the theory was widely used to predict Macroeconomics behavior but nowadays there are several studies in different areas as biology, sociology and computational engineering. John Maynard Smith in the book *Evolution and the Theory of Games* and Robert Trivers in the paper *The Evolution of Reciprocal Altruism* were successful to use the Game Theory concept to explain the individuals behavior in conflict situations when they are living in society. This thesis aims to propose a new application of the Game Theory inside the Organizational environment using the same concept adopted by Smith and Trivers, but using a project team as studied society.

In order to lead a successful project is indispensable to understand the motivation and interests of each team component, the goal of this thesis is to provide a method to identify and measure the project cooperation characteristics. The method consists in a department targets and project decisions analysis and than the utilization of the Game Theory to check the predisposition for cooperation, allowing the project manager to plan countermeasures to avoid those problems when cooperation behavior is not detected. . The method includes also a way to balance department targets when it is allowed or when there is no defined targets. The proposed method was applied in a Multinational company of the Automobile industry and the results presented in this thesis show very clear conflict situations incited by departments targets which could be detected and controlled by the proposed method.

Keywords: Risk assessment; project team cooperation; game theory; organizational structures; targets definition.

Lista de Figuras

Figura 1 – Visões e estratégias do BSC.....	20
Figura 2 – Tipos de riscos em projetos	22
Figura 3 - Ferramentas de identificação de riscos no setor automotivo.....	23
Figura 4 - Riscos abordados do método proposto.....	24
Figura 5 – Fluxo das etapas do método.....	29
Figura 6 - Influências nas metas do setor de produção.....	31
Figura 7 - Influências nas metas do setor de qualidade.....	32
Figura 8 – Trabalho mecânico em um plano inclinado.....	37
Figura 9 – Trabalho mecânico em um plano horizontal.....	37
Figura 10 - Sistema de acionamento de embreagem.....	43
Figura 11 – Esquema do funcionamento do acionamento hidráulico	43
Figura 12 - Estrutura organizacional da empresa estudo-de-caso.....	44
Figura 13 - Fluxo de processo da empresa estudo de caso.....	48
Figura 14 - Cálculo de riscos do projeto a partir da analogia do plano inclinado.....	58
Figura 15 - Fluxograma do método NEEDS indireto.....	68
Figura 16 - Desdobramento de metas BSC	69
Figura 17 - Matriz de jogos estratégicos.....	70
Figura 18 - Soluções de equilíbrio da matriz de jogos estratégicos.....	71

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Matriz de recompensas do dilema do prisioneiro.....	17
Tabela 2 - Dilema do motorista.....	19
Tabela 3 – Metas por setor.....	33
Tabela 4 – Recompensa X Decisões X Design.....	33
Tabela 5 – Matriz de recompensa Design A.....	34
Tabela 6 – Matriz de recompensa Design B.....	34
Tabela 7 – Equilíbrio de Nash Design A.....	35
Tabela 8 – Equilíbrio de Nash Design B.....	35
Tabela 9 – Mapa de riscos.....	38
Tabela 10 - Classificação do estudo de caso.....	46
Tabela 11 - Estratégias dos jogadores.....	49
Tabela 12 – Jogadores e suas estratégias.....	54
Tabela 13 - Matriz de recompensas.....	56
Tabela 14 – Estratégias - Equilíbrio de Nash.....	57
Tabela 15 - Solução de projeto	58
Tabela 16- Mapa de risco do projeto do estudo de caso.....	60
Tabela 17 - Riscos do projeto.....	61
Tabela 18 - Influências no setor da qualidade pelos demais setores.....	61
Tabela 19 - Influência nas metas do setor de montagem.....	62

Lista de Abreviações

BSC – *Balanced Scorecard*

DVP – *Design Verification Plan*

ES – Engenharia de Sistemas

FMEA – *Failure Mode and Effect Analysis*

ISO – *International Organization for Standardization*

NEEDS – *Nash Equilibrium Evaluation for Decision Support*

PMBok – *Project Management Body of Knowledge*

PPAP – Processo de aprovação de peças de produção

PVP – *Process Verification Plan*

RFQ – Request for Quotation

SWOT – *Strength, Weakness, Opportunities and Threats*

Índice

Resumo	viii
Abstract	ix
Lista de Figuras	x
Lista de Tabelas	xi
Lista de Abreviações	xii
1. Introdução	1
1.1 Contexto do problema	1
1.2 Objetivos	3
1.3 Áreas de conhecimento relacionadas ao trabalho	5
1.3.1 Estruturas organizacionais	5
1.3.2 Riscos de projetos	6
1.3.3 Teoria dos jogos	6
1.3.4 Organização do trabalho	7
2. Revisão Bibliográfica	9
2.1 Estruturas Organizacionais	9
2.1.1 Organização funcional	9
2.1.2 Organização por projeto	9
2.1.3 Organização matricial	10
2.1.4 Escolha da organização	11
2.2 Teoria dos jogos	12
2.2.1 Conceituação de jogador	13
2.2.2 Jogos de soma não zero com dois jogadores	16
2.2.3 Dilema do prisioneiro	17
2.2.3 Dilema do motorista	18
2.3 Balanced Scorecard (BSC)	19
2.4 Gerenciamento de projetos	23
2.4.1 Identificação de riscos: ferramentas e técnicas	25
2.5 Conceituação e particularizações	28
3. Desenvolvimento do método NEEDS	30
3.1 Método NEEDS	31
3.1.1. Definição dos jogadores e ambiente do jogo	31
3.1.2 Analisar as metas	32
3.1.3 Elaborar a matriz de recompensa	35
3.1.4 Equilíbrio de Nash	37
3.1.5 Identificação da solução de equilíbrio de Nash	38
3.1.6 Identificação das áreas de risco	39
3.1.7 Definição de ações de contenção ou planos alternativos	41
4. Estudo de Caso	42
4.1 Elaboração do estudo de caso	44
4.2 Escolha dos jogadores	46
4.3 Estratégias e metas	51
4.4 Matriz de recompensa e cálculos de equilíbrio	55
4.5 Decisão de Projeto	57
4.6 Nível de Equilíbrio e pontos de desequilíbrio	58
4.7 Identificação de riscos	61

4.8 Análise comparativa entre os riscos identificados e os problemas encontrados	64
5. Discussões	65
5.1 Considerações do método e suas limitações	65
6. Conclusões e Sugestões para trabalhos futuros	66
6.1 Sugestões para trabalhos futuros	69
6.1.1.1 Elaborar a estrutura organizacional	70
6.1.1.2 Utilizar o método do BSC para definir metas da organização	70
6.1.1.3 Desdobrar as metas setoriais	70
6.1.1.4 Verificar equilíbrio da estrutura	71
6.1.2 Prevenção de riscos X Projeto sem riscos	74
6.1.3 Classificação de estruturas organizacionais	74
6.1.4 Jogadores com diferentes graus de importância	75
7. Referências	77
Apêndices	79

1. Introdução

1.1 Contexto do problema

Projetos, em geral tem por objetivo a satisfação de três critérios distintos: prazo, custo e qualidade. Toda e qualquer tomada de decisão dentro de um projeto, deve buscar a otimização de recursos para o atendimento de objetivos relacionados a esses pontos. Com a evolução das técnicas de gerenciamento de projetos, estão cada vez mais disponíveis ferramentas para facilitar este planejamento de recursos e evitar problemas durante a execução do projeto. Não obstante a evolução das técnicas, dados recentes do instituto PMI atestam que a maioria dos projetos tem pelo ao menos um dos três critérios não completamente atendidos.

- 45% dos projetos de insucesso não utilizam ou utilizam de forma incorreta as melhores práticas de gerência de projetos;
- 33% dos projetos mal sucedidos não possuem um comprometimento sério das partes envolvidas no projeto;
- outros motivos respondem por 22% para as causas de insucesso de projetos.

Esse alto percentual de fracasso pode ser atribuído a inúmeros fatores, dentre eles:

- Falta de uma fonte de conhecimento específico relacionada a área de atuação do projeto (falta de *know-how*);
- Estimativas erradas;
- Fatores imprevisíveis;
- Falta de comprometimento da equipe.

Em empresas estruturadas de forma funcional ou matricial fraca, Rozenfeld *et al.* (2006), a tendência é o aumento da probabilidade da falta de comprometimento dos integrantes da equipe de projeto. Isso ocorre porque a organização funcional tenta tirar vantagem do conhecimento dos funcionários, agrupando todos aqueles que possuem o mesmo perfil e mesma formação técnica em unidades altamente especializadas e produtivas. O plano de carreira é claro e por os funcionários só possuírem um chefe não há conflitos de autoridade.

Isso faz da organização funcional uma excelente executora de operações, ou seja, trabalho contínuo e repetitivo.

As desvantagens são bastante conhecidas por aqueles que trabalham neste ambiente: o modelo é muito rígido e muito fragmentado, ou seja, cada departamento é quase uma empresa independente dentro de uma empresa maior. Há pouca comunicação interdepartamental: esta tende a ser burocratizada e difícil, e não é incomum existirem feudos e rivalidades entre as áreas da empresa, o que resulta em um ambiente muito hostil para aplicação das técnicas e ferramentas de gerenciamento de projetos.

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é propor um método de avaliação de riscos de projetos, principalmente àqueles associados à falta de comprometimento dos membros da equipe multifuncional do projeto e aos ligados a estruturas organizacionais, bem como avaliar a eficiência desse método em uma empresa multinacional de componentes automotivos. Por meio da análise dos resultados desta avaliação também é possível quantificar o quanto uma estrutura funcional está apta a receber projetos multifuncionais e seguindo o fluxo inverso, definir quais são as metas apropriadas para uma melhor eficiência dos projetos de uma determinada estrutura organizacional.

Para a consecução do objetivo geral foram definidos os objetivos específicos seguintes:

1. Analisar as correlações de aplicações da teoria dos jogos em diferentes setores;
2. Adaptar a conceituação da teoria dos jogos para o contexto de times de projeto, expondo as relações de conflito entre componentes do time de projeto;
3. Elaborar um método para identificar as relações de conflito e quantificar o nível de conflito, relacionando a um possível risco de projeto dentro de uma estrutura existente.
4. Aplicar o método em uma empresa multinacional e apresentar os resultados obtidos.

Para cada um dos objetivos específicos, os seguintes recursos e métodos são utilizados:

1. Revisão bibliográfica da base teórica de gerenciamento de projetos, teoria dos jogos e estruturas organizacionais;
2. Análise do fluxo de desenvolvimento de projetos e equilíbrio de Nash;
3. Análise de riscos em projetos, fluxo de desenvolvimento de projetos, conceitos de dinâmica, teoria dos jogos, estrutura organizacional, metas setoriais e parâmetros de projeto;

4. Métodos de execução de um estudo de caso, estrutura organizacional, metas setoriais, fluxo de desenvolvimento de projetos, parâmetros de projeto, teoria dos jogos e fonte de conhecimento específico do processo de desenvolvimento (Grupo de especialistas).

Em complemento aos métodos utilizados atualmente para análise de riscos, este trabalho propõe uma análise mais objetiva, baseada em dados mensuráveis, ao invés das subjetividades existentes nas ferramentas disponíveis, como por exemplo, as propostas no PMBoK (PMI, 2004).

Este trabalho também se diferencia da literatura existente sobre teoria dos jogos, ao aplicar o equilíbrio de Nash para analisar relações de conflito dentro de times de projetos.

1.3 Áreas de conhecimento relacionadas ao trabalho

1.3.1 Estruturas organizacionais

A organização em que um projeto está inserido pode ser de duas categorias: uma organização que sustenta-se de projetos, ou uma organização que adotou o gerenciamento por projetos para a sua administração.

De um modo geral, as organizações utilizam diversas estruturas. Segundo Rozenfeld *et al.*(2006), as principais são:

- Organização com estrutura funcional: cada funcionário tem um superior bem definido, e as equipes são organizadas por funcionalidade (ex. finanças, produção etc) ou seguem estruturas internas da empresa
- Organização projetizada: a empresa é organizada em departamentos, sendo que cada um responde a um gerente de projeto. Algumas áreas dão suporte a todos os projetos.
- Organização matricial: a estrutura matricial é uma combinação das estruturas – funcional e projetizada. Com isso pode assumir características distintas que dependem exclusivamente do grau de relevância que cada extremo é considerado. Pode ser dividida em estrutural matricial fraca, forte e balanceada.

A estrutura matricial fraca mantém o gerente funcional com um nível maior de autoridade, assemelhando-se mais proximamente da estrutura funcional.

A estrutura forte se parece muito com uma estrutura projetizada e o gerente de projetos possui grande autoridade, podendo alocar recursos de outras áreas ou mesmo contratar recursos externos para realizar o projeto.

A estrutura matricial balanceada representa um equilíbrio entre os dois extremos, o lado funcional e o projetizado.

1.3.2 Riscos de projetos

Risco de projeto segundo o PMBoK (PMI, 2004), pode ser definido como um evento ou condição incerta que, se ocorrer, terá um efeito positivo ou negativo sobre pelo menos um objetivo do projeto, como tempo, custo, escopo ou qualidade. Um risco pode ter uma ou mais causas e, se ocorrer, um ou mais impactos. Por exemplo, uma causa pode ser a flutuação cambial excessiva, o que impactaria no custo de um projeto multinacional.. Se qualquer um desses eventos incertos ocorrer, poderá haver um impacto no custo, cronograma ou desempenho do projeto.

As condições de risco podem incluir aspectos do ambiente da organização ou do projeto que podem contribuir para o risco do projeto, como práticas deficientes de gerenciamento de projetos, falta de sistemas de gerenciamento integrados, vários projetos simultâneos ou dependência de participantes externos que não podem ser controlados.

1.3.3 Teoria dos jogos

Descrições e relatos sobre estratégias e táticas aplicadas a situações de conflitos de interesses entre reinos, países e povos remontam à antiguidade, estando presentes em praticamente todas as grandes civilizações, como as dos relatos bíblicos, dos escritos épicos gregos, árabes e das técnicas de guerra dos chineses.

Entretanto, as investigações descritivas e prescritivas mais antigas sobre os conceitos de conflito de interesses entre agentes autônomos racionais e inteligentes, com alguma base de tratamento matemático, tomaram forma mais recentemente, em escritos dos séculos XVIII e XIX. Schelling et al(1960).

Inicialmente, reflexões sobre economia e riqueza das nações e os conflitos econômicos ou militares entre elas, von Clausewitz (1832), foram sendo colocadas, progressivamente, em formulações algébricas e/ou geométricas, com maior ou menor rigor. Já há muito se procuram

soluções de equilíbrio para esses problemas, onde interesses, decisões e resultados para cada agente envolvido são tratados e determinados de alguma forma.

Mas, foram von Neumann e Morgenstern que, em 1944, aprofundaram os muitos trabalhos esparsos anteriores, de outros pesquisadores e deles próprios, produzindo a mais abrangente obra sobre a teoria dos jogos até então, e aplicando esses conceitos sobre o comportamento de agentes econômicos.

Posteriormente, em 1950, John Nash elaborou um tratamento rigoroso para a solução do problema da obtenção de pontos de equilíbrio em duopólios e oligopólios, não-cooperativos e cooperativos, em jogos de soma-variável. O trabalho de Nash continua sendo de fundamental importância até hoje, para a teoria dos jogos, e o Ponto de Equilíbrio de Nash é muito utilizado, inclusive, neste trabalho.

Em 1960, Schelling publicou o clássico *The Strategy of Conflict* que apresenta aplicações práticas para a Teoria dos Jogos, em situações de conflito de interesses, tais como negociação, guerra e ameaças de guerra, extorsão, prevenção do crime. A antiga instituição do seqüestro e a moderna estratégia de terror também foram tratadas por ele.

1.3.4 Organização do trabalho

Os métodos de análise de riscos de projetos propostos nesse trabalho abrangem diversas áreas de conhecimento, algumas delas bem distintas, tais como a teoria dos jogos e o estudo de estruturas organizacionais. Nos capítulos 1 e 2 deste trabalho são apresentadas conceituações do que são essas disciplinas, onde e como são aplicadas e em que contexto são utilizadas para o atendimento dos objetivos deste trabalho.

O capítulo 3 apresenta a descrição do método e quais são as etapas necessárias para a sua execução. No capítulo 3.1, onde é tratado o método, o texto utiliza um exemplo para melhor descrever como se deve aplicar o método e quais as possíveis dificuldades que podem acontecer durante a execução.

O quarto capítulo aborda o estudo de caso, onde foi aplicado o método direto em uma empresa multinacional do ramo automobilístico; descreve quais foram as considerações feitas, quais os papéis de cada envolvido no projeto e finalmente quais os resultados obtidos.

Por se tratar de uma aplicação inédita de áreas de conhecimento da teoria dos jogos e gerenciamento de projeto de forma conjunta, este trabalho resulta em discussões sobre possíveis novos campos de atuação, validade do conceito e possíveis adaptações. Esses assuntos são abordados no capítulo 5.

Finalmente no capítulo 6, são apresentadas as conclusões do trabalho e sugeridos temas para trabalhos futuros, tanto para extensão do conceito da teoria dos jogos para outras áreas do meio empresarial, quanto para melhorias a serem implantadas nos métodos propostos nesse trabalho.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Estruturas Organizacionais

A organização é um dos fatores determinantes para o sucesso de um determinado projeto, uma vez que ela é parte inerente ao processo de desenvolvimento de produto. Conseqüentemente, uma adequada escolha do arranjo organizacional é fundamental para obtenção de um processo de desenvolvimento de produtos adequado. O arranjo organizacional está relacionado à maneira como os indivíduos que estão trabalhando estão ligados, individualmente ou em times, seja formal ou informalmente. Essas ligações organizacionais ocorrem por meio do alinhamento de funções ou de projetos ou ambos (ROZENFELD *et al.*, 2006). Os arranjos organizacionais geralmente encontrados dentro das empresas são: organização funcional ou por função, matricial (por projeto peso leve ou peso pesado) e organização por projeto (PMBOK®, PMI, 2004), definidos como se segue.

2.1.1 Organização funcional

Uma função, em termos organizacionais, é uma área de responsabilidade geralmente envolvendo conhecimento, treinamento ou experiência especializados. As funções clássicas nas organizações são marketing, engenharia e produção. Estas áreas podem ser divididas em, por exemplo: pesquisa de mercado, estratégia de mercado, sistemas diversos (elétrica, propulsão etc.), projeto, logística etc. (ULRICH & EPPINGER, 1995).

2.1.2 Organização por projeto

A organização por projeto ocorre quando as funções são agrupadas para serem executadas de forma integrada dentro de um projeto específico.

Nas organizações funcionais, as ligações organizacionais são estabelecidas primeiramente entre os profissionais que realizam funções similares. Nas organizações por projeto, estas

ligações são primeiramente estabelecidas entre aqueles que trabalham no mesmo projeto, independente da função específica (ULRICH & EPPINGER, 1995).

Uma organização estritamente funcional pode incluir, por exemplo, um grupo de aerodinâmica, que compartilha conhecimentos específicos em aerodinâmica. Os membros deste grupo se reportam a um mesmo gerente que os avalia segundo critérios organizacionais, por exemplo, desempenho. O grupo possui seu próprio orçamento e os membros ficam fisicamente em um mesmo escritório ou sala. Este grupo de aerodinâmica pode ser envolvido em vários projetos diferentes, mas não há ligações organizacionais fortes com os outros membros dos projetos. Estes outros membros são igualmente arranjados em grupos correspondentes ao marketing e à produção (ULRICH & EPPINGER, 1995).

Uma organização estritamente por projeto pode ser formada por grupos de pessoas de várias áreas funcionais diferentes, formando grupos multifuncionais, focados no desenvolvimento de um produto específico. Estes grupos respondem a um gerente de projeto, oriundo de uma das áreas funcionais. A avaliação do desempenho do projeto é conduzida pelo gerente do projeto e o time multifuncional tipicamente é co-localizado, tanto quanto possível, para que os membros dos times trabalhem no mesmo escritório ou no mesmo setor de um prédio.

2.1.3 Organização matricial

A organização matricial possui características da organização funcional e da organização por projeto. Nesse tipo de organização, cada indivíduo se relaciona com os outros de acordo com a sua função e de acordo com o projeto no qual trabalha.

Geralmente, cada indivíduo tem dois gestores, um, do projeto e outro, da área funcional. Na prática, um deles irá sobrepujar o outro. Isso se deve ao fato de ambos os gerentes (funcional e de projeto) não possuírem cada um, independência de orçamento, independência para avaliar e determinar o salário de seus subordinados. Como resultado, um ou outro tipo de organização tende a dominar (ULRICH & EPPINGER, 1995).

Duas variantes de organização matricial são, então definidas: organização por projeto peso pesado e organização por projeto peso leve (BLANCHARD et al 2006).

De acordo com Rozenfeld *et al.* (2006), em uma organização por projeto peso pesado predomina a ligação baseada no projeto, cuja natureza é multifuncional. O gerente de projeto peso pesado tem plena autonomia e autoridade no orçamento e na avaliação do desempenho dos membros do seu time, e, normalmente, toma a maior parte das decisões sobre a alocação de recursos para o projeto. Embora cada participante do time pertença a uma área funcional, o gerente funcional tem pouca autoridade sobre ele quando comparado ao gerente de projeto peso pesado.

Em uma organização por projeto peso leve predomina a ligação baseada na função em detrimento da ligação baseada no projeto. Neste caso, o gerente de projeto peso leve atua como se fosse um coordenador ou administrador, não tendo autoridade sobre os participantes do time, sobre o orçamento e tampouco na avaliação do pessoal, que geralmente são compartilhadas e controladas pelos gerentes funcionais. As atribuições do gerente de projeto peso leve estão mais diretamente relacionadas às tarefas operacionais de gestão de projetos.

2.1.4 Escolha da organização

A escolha mais apropriada da estrutura organizacional depende de quanto os fatores de desempenho organizacional são críticos para o sucesso do projeto. Organizações funcionais tendem a gerar especializações e profundo conhecimento técnico nas áreas funcionais (competências técnicas). As organizações por projeto tendem a favorecer rápida e efetiva coordenação entre as diversas áreas funcionais (resultado). As organizações matriciais, como são híbridas, têm o potencial para desenvolver características tanto das áreas funcionais quanto das organizações por projeto (BLANCHARD *et al.*, 2006). Ulrich & Eppinger (1995) elaboraram algumas questões a serem usadas como guia na escolha da estrutura organizacional:

1. Quão importante é a integração multifuncional?
2. Quão crítico é o conhecimento especializado para o sucesso do negócio?
3. Os indivíduos de cada área funcional serão totalmente aproveitados (período integral) para um determinado projeto?
4. Quão importante é a velocidade do desenvolvimento do projeto?

2.2 Teoria dos jogos

O conceito de jogo varia bastante de autor para autor, dependendo do tipo de jogo e do contexto que cada um deles tem em mente; porém pode-se destacar alguns pontos em comum que são úteis para este trabalho:

(a) É dado um ambiente, delimitado no espaço, no tempo, denominado sistema, onde ações ou decisões são tomadas por agentes – ou jogadores – e, como consequência, podem gerar resultados que afetam, positiva ou negativamente, os interesses dos agentes envolvidos;

(b) Um conjunto de agentes autônomos, ou jogadores, que interagem de alguma forma nesse sistema;

(c) Cada um dos jogadores tem, em momentos apropriados, à sua livre escolha, uma ou mais decisões alternativas a tomar e a implementar;

(d) As ações tomadas pelos jogadores podem afetar os estados futuros do sistema bem como os resultados que cada jogador auferir pelas decisões e ações tomadas por ele e por todos os demais;

(e) No caso geral, os interesses e preferências de todos os jogadores não são plenamente atendidos pelas decisões que todos tomam: há conflitos de interesses entre os jogadores, pois a melhoria dos resultados para um jogador pode implicar em prejuízos para os demais, o que leva à necessidade de avaliações e ponderações sobre qual a melhor decisão que cada um pode e deve tomar;

(f) Há regras do jogo, que devem especificar, pelo menos:

- Como o estado do jogo se altera, ao longo do tempo, pelas decisões tomadas pelos jogadores e, eventualmente, por outros fatores intervenientes;

- Como, quando, e em que seqüência, as decisões devem ser tomadas pelos jogadores;

- Como e quais informações sobre o jogo são reveladas a cada um dos jogadores, na que medida eles trocam informações entre si, e em que grau cada jogador toma conhecimento dos interesses dos demais jogadores.

2.2.1 Conceituação de jogador

Os jogadores podem ser agrupados em quatro grandes categorias ou famílias:

(a) Humanos

Um agente humano pode ser representado, por exemplo, por um empresário, um negociador, um gerente, um coordenador, um político, um comandante, ou um formulador de políticas públicas, atuando sozinho, ou em equipes integradas.

Seres humanos são agentes muito complexos, na busca de soluções para suas situações de conflito de interesses, mesmo quando atuando em comportamentos supostamente racionais. De fato, emoções, iras, sentimentos de vingança, ou de gratidão, ciúmes, crenças, preconceitos, paradigmas, bloqueios de percepção, otimismo, ou pessimismo, incertezas, indecisões, paranóias, ou outros fatores de ordem psicossocial criam obstáculos à pura racionalidade na tomada das decisões (COSTA 2008).

Apesar destes aspectos complexos, considera-se neste trabalho, por simplicidade, que os jogadores humanos são decisores racionais, para todos os efeitos práticos.

(b) Não-humanos

Um agente não-humano pode ser representado, por exemplo, por um módulo de software, que calcula, toma e implementa decisões, um robô autônomo, um veículo não-tripulado, que calcula as melhores alternativas e assume essas decisões mediante condições pré-especificadas e as implementa também de forma autônoma.

Espera-se destes agentes alta percepção de seu ambiente, algum nível de previsão do futuro, alguma forma de racionalidade nas decisões, processamento de informações, com decisões e implementações rápidas. As áreas de conhecimento que tratam desses tipos de agentes costumam ser denominadas de inteligência artificial ou de robótica, conforme o enfoque de trabalho escolhido (COSTA 2008).

(c) Organizações

Um agente-organização pode ser representado por uma empresa, um país, um bloco econômico, um cartel de consumidores, um cartel de produtores, uma organização não-governamental, um partido político, um movimento social, uma organização multinacional, com ou sem fins lucrativos e no caso específico desse trabalho, um departamento em uma empresa. As organizações também são agentes muito complexos e, como elas são administradas por pessoas, muitas vezes em equipes, com uso de recursos computacionais avançados, podem ter uma complexa combinação de características de agentes humanos e de agentes não humanos.

No método proposto nesse trabalho, pode-se utilizar jogadores enquadrados nas três categorias acima, porém na aplicação do método, os jogadores são definidos como *Organizações*.

Dentro dessas possíveis aplicações, um jogador, para ser considerado como tal, deve possuir as seguintes características, segundo Von Neumann (1944):

- (a) Ter ciência de si e do seu ambiente, de suas condições, possibilidades e limitações;
- (b) Ter da existência de outros agentes no sistema com os quais ele tem algum grau de interação, e de potenciais conflitos de interesse. Ele conhece, ou pelo menos avalia as potencialidades e as forças relativas dos demais agentes, seus interesses e possíveis ações;
- (c) Ser capaz de escolher e assumir uma das diversas posições competitivas e/ou cooperativas em relação aos seus oponentes, dependendo das particulares situações de conflito de interesses envolvidas;
- (d) Ser capaz de avaliar a relação de forças entre si e os demais agentes, e de adotar uma posição de confronto ou de cooperação em relação a eles.

(e) Ter condições de fazer avaliações e considerações sobre o futuro, e analisa as possíveis conseqüências de suas decisões;

(f) Tomar decisões racionais, buscando o que entende ser o melhor para os resultados futuros, considerando os seus interesses;

(g) Analisar os possíveis resultados, sobre seus interesses, das decisões que possam ser tomadas pelos demais agentes envolvidos, em função dos interesses de cada um deles;

(h) Ser capaz de aprender, com o tempo, como tomar melhores decisões, considerando os resultados positivos ou negativos de suas decisões passadas em situações similares.

Para os agentes humanos, há que se levar em conta que eles podem acabar tomando decisões, muitas vezes, com base em outros argumentos, explícitos ou não, conscientes ou não, afastando-se, com certa freqüência, da esperada racionalidade mencionada em (f).

É preciso considerar o que o jogador pensa de si próprio, dos demais agentes, do sistema sobre o qual ele deve atuar, qual seu nível de compreensão da situação que está vivendo, quais as informações que ele tem, no que ele crê, o que ele teme, em quem ele confia, de que ele gosta, quais os valores que ele cultiva, o que ele pensa que o outro sabe, o que ele pensa que o outro pensa que ele sabe, o que ele pensa que o outro vai fazer etc.

Essas considerações, de fato, resultam, na prática, no distanciamento daquele modelo de jogador ideal, ou decisor racional, por causa da inclusão de considerações de natureza psicossocial que normalmente não são abordados pelos estudiosos da teoria dos jogos e que podem ser uma das explicações da variabilidade de decisões em jogos.

O escopo desse trabalho, não prevê o detalhamento de considerações psicossociais. Não obstante, este tópico é evocado como tentativa para explicar possíveis diferenças entre decisões de equilíbrio e decisões reais efetuadas em um determinado projeto.

Supõe-se haver certo nível de racionalidade para os agentes inseridos nesse trabalho, reconhecendo-se, no entanto, a influência da carga emocional, cultural, psicossocial dos agentes.

Nos jogos não-cooperativos, onde cada jogador tem objetivos e recompensas distintas e de soma não nula, onde a soma das recompensas de cada jogador é diferente de zero, o jogador decide sempre assumir um posicionamento estratégico competitivo em busca da otimização de sua matriz de recompensas.

Se esta solução existir, ela é caracterizada pela situação em que nenhum dos jogadores consegue melhorar seus resultados particulares alterando unilateralmente a sua decisão. Tal conjunto de decisões é chamado de ponto de equilíbrio de Nash (NASH 1950).

2.2.2 Jogos de soma não zero com dois jogadores

Nos jogos de soma não zero, as somas das recompensas de todos os jogadores não é zero, ou seja, não há necessariamente uma relação entre a perda de um jogador ser devida ao ganho de outro. Os jogos com dois jogadores de soma não zero também são conhecidos como jogos bimatriciais (VON NEUMANN 1944).

Para um jogo de soma não zero com dois jogadores, uma solução de equilíbrio é um par de estratégias com um vetor m -dimensional x^* e um vetor n -dimensional y^* se, para qualquer outra estratégia $x \in X$ e $y \in Y$.

O par de estratégias (x^*, y^*) é conhecido como uma solução de equilíbrio de Nash para um jogo não cooperativo bimatricial. Os jogos com dois jogadores de soma não zero podem ser formulados como um problema de programação bilinear. Um par de estratégias (x^*, y^*) constitui uma solução de equilíbrio para um jogo bimatricial (A, B) se, e somente se, (x^*, y^*, p^*, q^*) é uma solução ótima do seguinte problema de programação bilinear, de acordo com Nash (1950):

$$\begin{aligned}
 \max \quad & xAy + xBy - p - q \\
 \text{sa: } & Ay \leq pe^m \\
 & B'x \leq qe^n \\
 & \sum_{i=1}^m x_i = 1 \\
 & \sum_{j=1}^n y_j = 1 \\
 & x_i \geq 0, i = 1, \dots, m. \\
 & y_j \geq 0, j = 1, \dots, n.
 \end{aligned}$$

em que e^m e e^m são vetores m - e n -dimensionais cujos elementos são iguais a unidade, e p e q são constantes.

2.2.3 Dilema do prisioneiro

Um dos exemplos de jogos de soma não zero mais conhecidos e discutidos na literatura é o dilema do prisioneiro, proposto por Albert Willian Tucker, professor da universidade de Stanford nos Estados Unidos da América e professor de John Nash durante a sua graduação, para facilitar o entendimento dos seus alunos da teoria dos jogos. O dilema do prisioneiro é um exemplo simples e útil para ilustrar jogos de soma não zero e o efeito da cooperação e competição nestas circunstâncias.

O dilema do prisioneiro consiste em dois prisioneiros que serão interrogados e tem, ambos, a opção de ficar calado ou culpar o outro. Dependendo de suas atitudes eles terão uma recompensa em anos de prisão, como mostrado na Tabela 1:

Tabela 1 – Matriz de recompensas do dilema do prisioneiro

	Prisioneiro II fica calado	Prisioneiro II culpa o colega
Prisioneiro I fica calado	(1, 1)	(3, 0)
Prisioneiro I culpa o colega	(0, 3)	(2, 2)

Os valores (a_{ij}, b_{ij}) correspondem aos a_{ij} anos de prisão se o prisioneiro I escolher a opção i e os b_{ij} anos de prisão do jogador II se este escolher a opção j . Na situação apresentada na tabela, o melhor resultado possível para o primeiro jogador é culpar o outro e este ficar calado. Com esta escolha, mesmo se o outro também o culpar, o prisioneiro pega dois anos de prisão. Conclui-se, racionalmente, que a melhor escolha de ambos, independente da escolha do outro prisioneiro e, admitindo que não pode haver cooperação entre os jogadores, é um culpar o outro. Ao agirem dessa maneira ambos terão dois anos de prisão.

Apesar de ilustrativo, o dilema do prisioneiro é um problema de interesse prático, com aplicações em áreas distintas, como por exemplo, em ciências sociais, economia, política, engenharia, relações internacionais, sociologia e biologia (COSTA, 2008).

2.2.4 Dilema do motorista

Para o entendimento do comportamento dos indivíduos em um ambiente de projetos e como isso se relaciona com o método, foi proposta uma analogia com o dilema do motorista.

Se realmente os indivíduos tem um comportamento comprovadamente determinado em sociedades, as empresas ou mais especificamente em times de projeto teriam comportamento similar. A diferença se dá não no comportamento de cada indivíduo e sim na variação de recompensas de cada um. Somente para ilustrar esse pensamento, seja um jogo representativo de uma situação corriqueira do cotidiano como, por exemplo, um engarrafamento. Cada indivíduo preso no trânsito tem como possíveis estratégias, a permanência no trânsito ou a utilização do acostamento para “costurar” o trânsito. A Tabela 2 mostra as recompensas obtidas por cada motorista no jogo proposto em minutos parado no trânsito decorrentes do engarrafamento:

Tabela 2 - Dilema do motorista

		Motorista 2			
		Permanecer		Costurar	
Motorista 1	Permanecer	15 min	15 min	20 min	5 min
	Costurar	5 min	20 min	10 min	10 min

Fica claro no exemplo que existe uma estratégia dominante para todos os jogadores que é “costurar” o trânsito, inclusive caso seja feita a soma dos tempos de cada indivíduo a estratégia de “costurar” tem a menor soma de tempo, o que faz sentido porque é mais uma via sendo utilizada para fluência dos veículos. Isto significa que pensando somente nas recompensas, a melhor solução para cada indivíduo e para a soma dos indivíduos é “costurar”.

Ocorre que a não utilização do acostamento para trânsito de veículos não é uma decisão voltada para a otimização do fluxo de carros e conseqüente diminuição do tempo no trânsito dos

motoristas. A proibição se deve a questões de segurança e emergência e levam em consideração não só as recompensas vislumbradas pelos motoristas e sim benefícios gerais da comunidade. Caso as autoridades de trânsito queiram assegurar o cumprimento dessa proibição, tem que agir rigidamente com fiscalização, punição e conscientização, caso contrário a tendência natural de cada motorista é o desrespeito da proibição. Isso explica o porquê se cumpre esse tipo de proibição em alguns lugares do mundo e em outros não, a diferença não está no indivíduo em si, este tem a mesma propensão de agir em benefício próprio em qualquer lugar do mundo, e sim, na fiscalização e punição que são bem diferentes.

E é exatamente nessa analogia que se baseia este trabalho, todo integrante de time de projeto age sempre em função do cumprimento de suas metas (benefício próprio), caso não haja uma força reguladora e controladora (Gerente de projeto) que direcione os esforços de cada componente para uma meta comum do projeto. Esse conflito é o conceito que foi exposto no desenvolvimento desse trabalho e é o resultado da adaptação da teoria dos jogos para o ambiente corporativo.

2.3 Balanced Scorecard (BSC)

Chiavenato (1999), descreve as etapas das organizações no decorrer do século XX, identificando três eras: a primeira, industrialização clássica, vai de 1900 a 1950, cuja estrutura organizacional predominante era burocrática, funcional, piramidal, centralizadora, rígida e inflexível. A segunda, de 1950 a 1990, era da industrialização neoclássica, predominando uma estrutura mista, matricial, com ênfase na departamentalização por produtos ou serviços. A terceira, após 1990, consiste na era da informação onde predomina uma estrutura fluida, ágil e flexível e totalmente descentralizadora, cujo ambiente organizacional lida com turbulências constantes devido às grandes e intensas mudanças. É, portanto, mutável e imprevisível.

Na era industrial, o critério de alocação de recursos era financeiro e físico: utilizava-se índices financeiros e de produtividade para medir o desempenho das empresas. Essas premissas, no entanto, tornaram-se obsoletas na era da informação.

Atualmente, em um ambiente complexo, para se obter vantagem competitiva, as empresas necessitam empregar outros meios.

Os executivos devem analisar indicadores sobre vários aspectos do ambiente e desempenho organizacional, sem os quais não teriam como manter o rumo da excelência empresarial. Os funcionários devem agregar valor pelo que sabem e pelas informações que podem fornecer. Esse conhecimento passou a ser um fator crítico de sucesso das empresas à medida que as organizações investem, gerenciam e exploram esse conhecimento.

Nesse contexto, o método *Balanced Scorecard* (KAPLAN 1997) oferece aos executivos, uma forma de traduzir a missão e a estratégia das empresas num conjunto abrangente de medidas de desempenho que serve de base para um sistema de medição e gestão estratégica.

Reconhecendo algumas limitações e incertezas da abordagem prévia da administração, a abordagem do BSC provê uma prescrição clara sobre o que as empresas deveriam medir para equilibrar a perspectiva financeira. É um sistema de gestão - não apenas um sistema de medidas - que habilita as organizações a clarear sua visão e estratégia e traduzi-las em ações.

O modelo tradicional de medidas financeiras, entretanto, não é abandonado, mas configurado para avaliar a trajetória das empresas na era da informação. O BSC complementa as medidas financeiras com medidas dos vetores que derivam da visão e da estratégia da empresa e que impulsionam o desempenho futuro.

A estrutura do BSC é formada por quatro perspectivas: financeira, cliente, processos internos e, perspectivas de aprendizado e crescimento, como ilustrado na Figura 1. O BSC prescreve que a empresa seja vista a partir dessas perspectivas e, para desenvolver as medidas, colete dados e os analise sobre o foco de cada perspectiva.

Perspectiva Financeira: as medidas financeiras de desempenho indicam se a estratégia de uma empresa, sua implementação e execução estão contribuindo para a melhoria dos resultados financeiros. Objetivos financeiros normalmente estão relacionados à lucratividade.

Perspectiva do Cliente: o *Balanced Scorecard* permite que os executivos identifiquem os segmentos de clientes e mercados nos quais a unidade de negócios competirá e as medidas de desempenho da unidade nesses segmentos-alvo. Essa perspectiva normalmente inclui várias medidas básicas ou genéricas do sucesso de uma estratégia bem formulada e bem implementada. Entre as medidas essenciais de resultado estão a satisfação do cliente, a retenção de clientes e

aparticipação em contas (clientes) nos segmentos-alvo. Mas a perspectiva do cliente também deve incluir medidas específicas das propostas de valor que a empresa oferecerá aos clientes desses segmentos. Os vetores dos resultados essenciais para os clientes são os fatores críticos para que os clientes mudem ou permaneçam fiéis aos seus fornecedores.

Perspectivas dos Processos Internos: As abordagens tradicionais procuram monitorar e melhorar os processos existentes e podem ir além das medidas financeiras de desempenho incorporando medidas baseadas no tempo e na qualidade. Porém o foco se mantém na melhoria dos processos existentes. A abordagem do *Scorecard*, todavia, costuma resultar na identificação de processos inteiramente novos nos quais uma empresa deve atingir a excelência para alcançar os objetivos financeiros e dos clientes.

Perspectiva do Aprendizado e Crescimento: o aprendizado e o crescimento organizacionais provêm de três fontes principais: pessoas, sistemas e procedimentos organizacionais. As empresas terão de investir na reciclagem de funcionários, no aperfeiçoamento da tecnologia da informação e dos sistemas, e no alinhamento dos procedimentos e rotinas organizacionais. Medidas baseadas nos funcionários incluem uma combinação de medidas genéricas de resultado – satisfação, treinamento e habilidades dos funcionários. Embora praticamente toda empresa de fato possua medidas financeiras e não-financeiras, muitas utilizam as medidas não-financeiras para orientar melhorias localizadas na linha de frente e nas operações que envolvem contato com o cliente. Medidas financeiras agregadas são usadas pela alta administração como se pudessem sintetizar adequadamente os resultados das operações realizadas pelos funcionários dos escalões inferiores. Nesse caso, as medidas financeiras e não financeiras têm somente a finalidade de dar *feedback* tático e controlar operações de curto prazo. O *Balanced Scorecard* deve traduzir a missão e a estratégia de uma unidade de negócios em objetivos e medidas tangíveis. As medidas representam o equilíbrio entre indicadores externos voltados para acionistas e clientes, e as medidas internas dos processos críticos de negócios, inovação, aprendizado e crescimento.

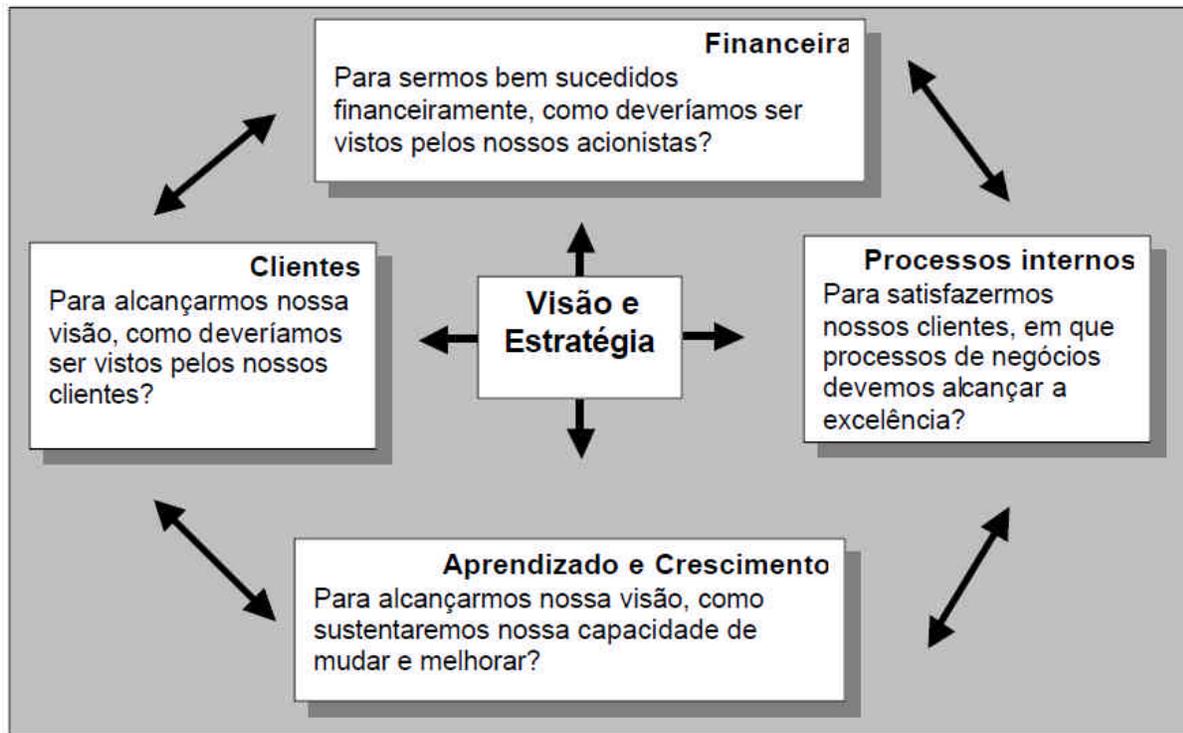


Figura 1 – Visões e estratégias do BSC

2.4 Gerenciamento de projetos

O risco do projeto se origina da incerteza que está presente em todos os projetos. Os riscos conhecidos são aqueles que foram identificados e analisados e podem ser considerados no planejamento do projeto, usando os processos descritos neste capítulo. Os riscos desconhecidos não podem ser gerenciados de forma pró-ativa. Uma ação conservadora da equipe do projeto seria alocar contingência geral contra esses riscos e também contra todos os riscos conhecidos para os quais pode não ser econômico ou possível desenvolver uma resposta pró-ativa, como por exemplo uma super estimação de recursos e prazo.

As organizações percebem os riscos quando eles estão relacionados a ameaças ao sucesso do projeto ou a oportunidades para aumentar as chances de sucesso do projeto. É possível aceitar os riscos que constituem ameaças ao projeto se eles forem equivalentes à premiação que pode ser obtida ao se assumir esses riscos. Por exemplo, adotar um cronograma que pode extrapolar o prazo com paralelismo é um risco assumido para finalizar o projeto antes do previsto. Os riscos que constituem oportunidades, como a aceleração do trabalho obtida com a designação de pessoal adicional, podem ser enfrentados em benefício dos objetivos do projeto.

As pessoas e, por extensão, as organizações tomam atitudes em relação aos riscos que afetam a exatidão da percepção dos riscos e a forma como respondem aos riscos. As atitudes em relação aos riscos devem ser explicitadas sempre que possível. Uma abordagem consistente do risco que atenda aos requisitos da organização deve ser desenvolvida para cada projeto, e a comunicação do risco e o seu tratamento devem ser abertos e transparentes. As respostas a riscos de uma organização refletem o equilíbrio entre enfrentar e evitar riscos.

A Figura 2 apresenta os tipos de riscos que podem ser encontrados em um projeto:

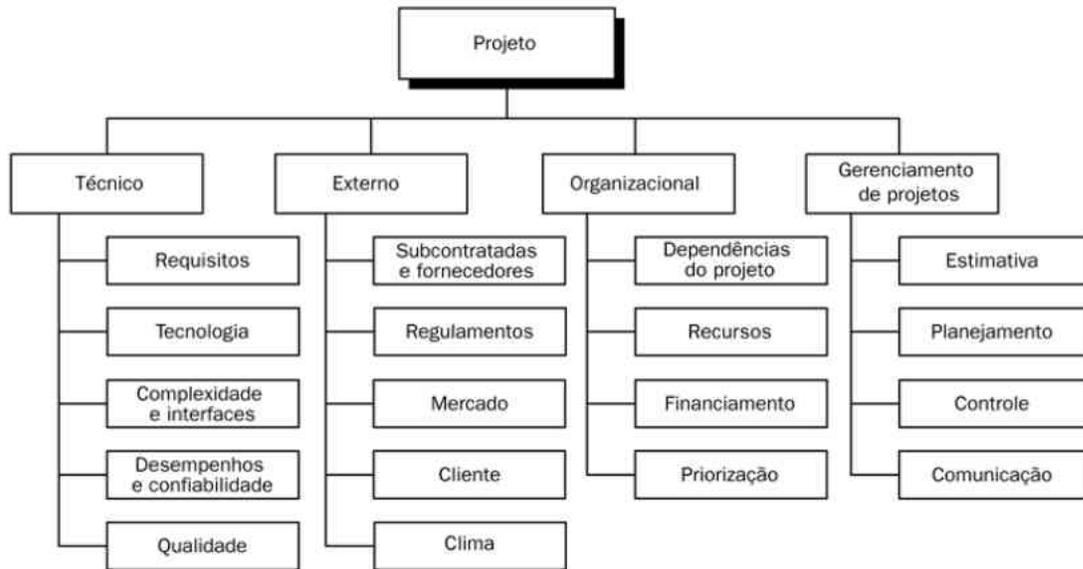


Figura 2 – Tipos de riscos em projetos

A forma de abordagem e as ferramentas utilizadas para a identificação de riscos dependem muito das características de cada projeto e do tipo de organização em que o projeto está inserido. Na indústria automobilística, por exemplo, existem ferramentas consolidadas de tratamento de riscos técnicos, tal como o FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) que tem a sua utilização como critério para obtenção de certificados de qualidade, como por exemplo o certificado dado pela ISO (*International Organization for Standardization*). A Figura 3 exemplifica como podem ser tratados os riscos dependendo da área de ocorrência.

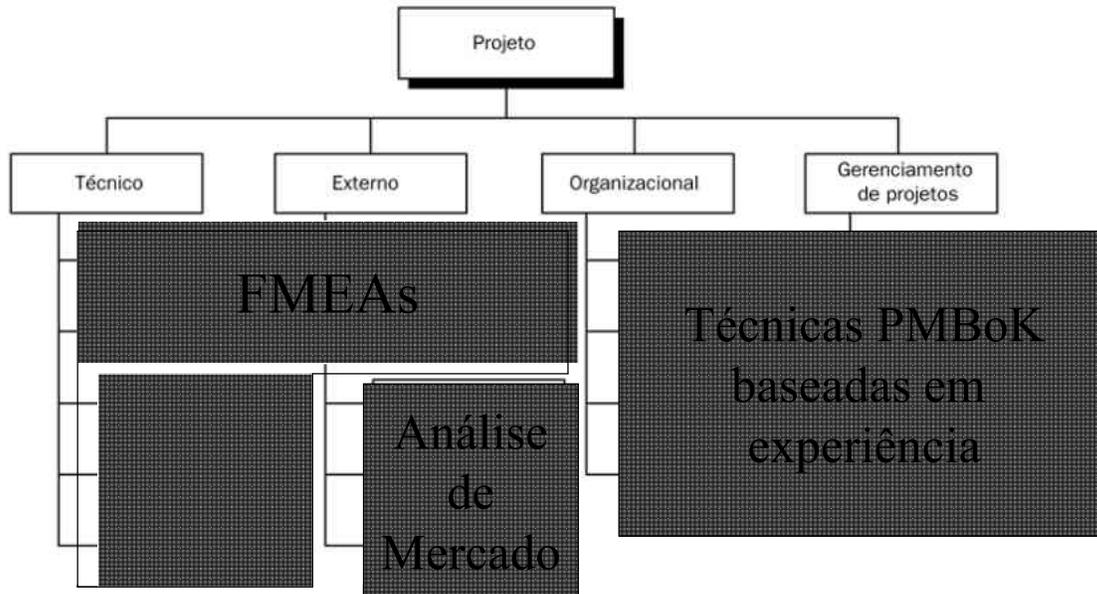


Figura 3 - Ferramentas de identificação de riscos no setor automotivo.

As análises de mercado focam os riscos associados às intempéries financeiras, variações de mercado e problemas com o cliente. O FMEA e as suas variações, que enfocam processo de produção e fornecedores, são utilizados para análise de riscos relacionada a problemas mais técnicos.

Todos os outros riscos ilustrados na Figura 3, que podem ser organizacionais ou de gerenciamento de projetos, devem ser analisados utilizando as ferramentas descritas no capítulo 2.4.1

Para ser bem-sucedida, a organização deve estar comprometida com uma abordagem de gerenciamento de riscos pró-ativa e consistente durante todo o projeto (PMBOK®, PMI, 2004).

2.4.1 Identificação de riscos: ferramentas e técnicas

Revisões da documentação

Consiste de uma revisão estruturada da documentação do projeto, incluindo planos, premissas, arquivos de projetos anteriores e outras informações. A qualidade dos planos e também a consistência entre esses planos e com as premissas e requisitos do projeto podem ser indicadores de risco do projeto.

Técnicas de coleta de informações

Os exemplos de técnicas de coleta de informações usados na identificação de riscos podem incluir:

- **Brainstorming.** A meta do *brainstorming* é obter uma lista abrangente de riscos do projeto. A equipe do projeto normalmente realiza o *brainstorming* com um conjunto multidisciplinar de especialistas que não fazem parte da equipe. Idéias sobre o risco do projeto são geradas sob a liderança de um facilitador. As categorias de risco, como por exemplo, uma estrutura analítica dos riscos, podem ser usadas como referência. Em seguida, os riscos são identificados e categorizados por tipo de risco e suas definições são detalhadas.
- **Técnica Delphi.** A técnica Delphi é um meio de alcançar um consenso entre especialistas. Nesta técnica, os especialistas em riscos de projetos participam anonimamente. Um facilitador usa um questionário para solicitar idéias sobre os riscos importantes do projeto. As respostas são resumidas e então redistribuídas para os especialistas para comentários adicionais. O consenso pode ser alcançado após algumas execuções desse processo. A técnica Delphi ajuda a reduzir a parcialidade nos dados e evita que alguém possa indevidamente influenciar o resultado.
- **Entrevistas.** As entrevistas com participantes experientes do projeto, partes interessadas no projeto e especialistas no assunto podem identificar os riscos. As entrevistas são uma das principais fontes de coleta de dados sobre identificação de riscos.
- **Identificação da causa-raiz.** Esta é uma investigação das causas essenciais dos riscos de um projeto. Ela detalha a definição do risco e permite o agrupamento dos riscos por causas. É possível desenvolver respostas a riscos eficazes se a causa-raiz do risco for identificada.
- **Análise dos pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças (SWOT – *Strength, Weakness, Opportunities and Threats.*).** Esta técnica garante o exame do projeto de cada uma das perspectivas da análise SWOT, para aumentar a amplitude dos riscos considerados.

Análise da lista de verificação

As listas de verificação de identificação de riscos podem ser desenvolvidas com base nas informações históricas e no conhecimento que foram acumulados a partir de projetos anteriores semelhantes e de outras fontes de informação. Embora uma lista de verificação possa ser rápida e simples, é impossível construir uma lista completa. É necessário explorar itens que não aparecem na lista de verificação. A lista de verificação deve ser revisada durante o encerramento do projeto para que seu uso em futuros projetos possa ser aperfeiçoado.

Análise das premissas

Todos os projetos são concebidos e desenvolvidos com base em um conjunto de hipóteses, cenários ou premissas. A análise das premissas é uma ferramenta que explora a validade das premissas e como elas se aplicam ao projeto. Ela identifica os riscos do projeto causados pelo caráter inexato, inconsistente ou incompleto das premissas.

Técnicas com diagramas

As técnicas com diagramas para análise de riscos podem incluir:

- **Diagramas de causa e efeito:** conhecidos também como diagramas de Ishikawa ou diagramas espinha de peixe, são úteis para identificar causas de riscos.
- **Diagramas do sistema ou fluxogramas:** mostram como os diversos elementos de um sistema se inter-relacionam e o mecanismo das causas .
- **Diagramas de influência:** são representações gráficas de situações que mostram influências causais, ordenação dos eventos por tempo e outras relações entre variáveis e resultados.

2.5 Conceituação e particularizações

O exemplo simples do dilema do prisioneiro ilustra a noção de equilíbrio na teoria dos jogos de soma não zero e a importância da cooperação, quando for possível implantá-la. Observe que, se for permitido a cooperação, a melhor estratégia é ambos ficarem calados, pois nesse caso a punição é de um ano de prisão para cada um. Problemas modelados com as características da Tabela 1, onde os pagamentos incentivam a não cooperação para a obtenção de um ganho máximo, podem ser formulados como jogos similares ao dilema do prisioneiro. É exatamente esse conceito que é aplicado no campo de gerenciamento de projetos no método proposto nesse trabalho.

Em relação aos riscos descritos, o escopo deste trabalho consiste na análise de riscos relacionados a parte organizacional, ou seja problemas que possam ser ocasionados por falta de priorização, escassez de recursos, motivação da equipe de projeto e dependências do projeto, Conforme mostrado na Figura 4.

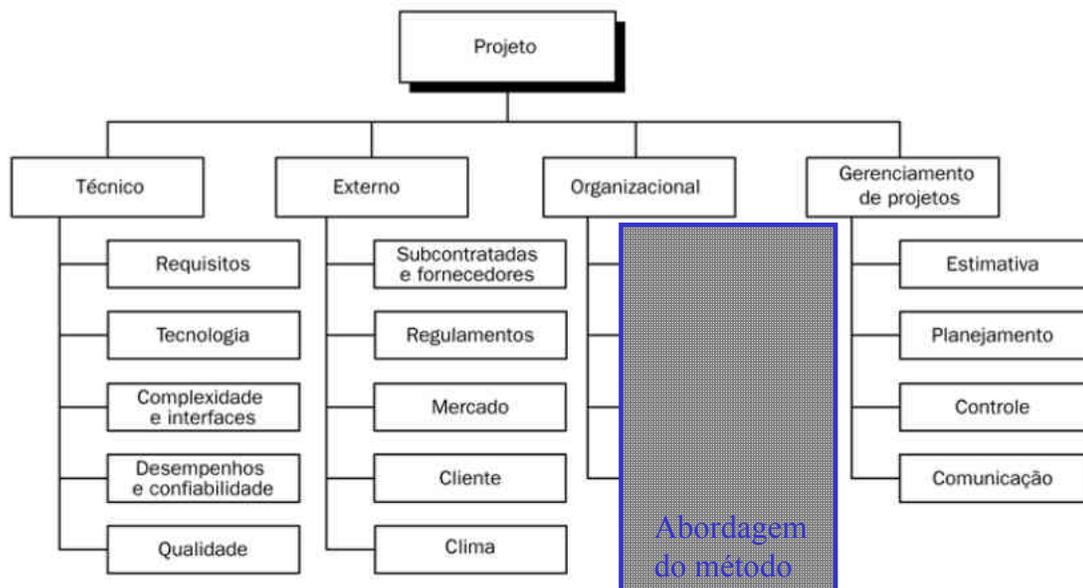


Figura 4 - Riscos abordados do método proposto

No capítulo 3, esses conceitos são detalhados para a formulação do método proposto. Será abordado inicialmente o método direto, identificando e definindo primeiramente os departamentos envolvidos em um projeto, suas possíveis estratégias e formulando assim um jogo com o mesmo conceito do citado anteriormente adaptando-se as possíveis diferenças entre o ponto do equilíbrio de Nash e a decisão de projeto.

A seção 3.2 descreve o método indireto, sugerindo a utilização do BSC e da engenharia de sistemas para a criação de uma estrutura organizacional e suas metas e posteriormente utilizando a teoria dos jogos para balanceá-la.

3. Desenvolvimento do método NEEDS

O método proposto para tratar problemas relativos a falta de comprometimento em times de projeto é desdobrado em dois métodos. O primeiro método, denominado método NEEDS (*Nash Equilibrium Evaluation for Decision Support*) é o método direto, objetiva a identificação de possíveis riscos de projeto e a sua devida mensuração. O segundo método, denominado método NEEDS indireto, objetiva a construção de uma estrutura organizacional já balanceada e, portanto, livre de problemas relativos a falta de comprometimento.

3.1 Método NEEDS

A Figura 6 mostra o fluxograma de atividades para a aplicação do método NEEDS (Nash Equilibrium Evaluation for Design Support). Ela ilustra o método e suas etapas para obtenção do mapeamento de risco.

Método NEEDS

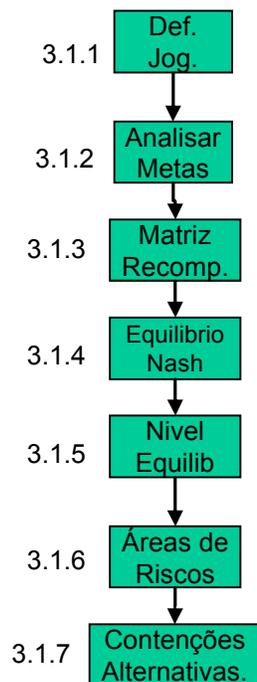


Figura 5 – Fluxo das etapas do método

3.1.1. Definição dos jogadores e ambiente do jogo

A primeira etapa para utilização do método NEEDS direto é a definição da trajetória lógica do projeto dentro da organização, identificando-se assim os departamentos executores do projeto.

Após a análise e a definição dos departamentos envolvidos, deve-se analisar qual é a atribuição do projeto para determinado departamento, verificando quais as decisões de projeto podem ser tomadas pelo gerente de projeto que afetam diretamente as metas desses departamentos.

A análise deve ser feita analisando o fluxo de processo para o desenvolvimento de produtos dentro da empresa, identificando as estratégias/decisões que cada departamento pode ter relativo ao projeto. Para os setores produtivos, por exemplo, uma estratégia normalmente analisada é a escolha dos procedimentos *make or buy*; essa decisão afeta diretamente o setor envolvido e pode afetar positivamente ou negativamente as metas do projeto.

Deve-se também analisar se essas decisões, apesar de estarem diretamente relacionadas ao setor produtivo, podem influenciar as metas de outros setores. No exemplo citado acima fica claro que a decisão terá também influência direta no setor de compras. Esta influência deve ser analisada na análise de metas da etapa seguinte do método.

É importante salientar que o método proposto utiliza o algoritmo de solução de equilíbrio para um jogo de soma não zero. Neste, os jogadores devem ser considerados tendo o mesmo peso no jogo, ou seja, a estratégia de cada jogador e o atendimento das necessidades de cada jogador tem a mesma importância no resultado do equilíbrio do jogo.

Conforme antecipado no capítulo anterior, para esse tipo de jogo, o algoritmo utilizado é o do equilíbrio de Nash, que é aplicado nas etapas seguintes do método.

3.1.2 Analisar as metas

Objetivos claramente definidos e indicadores de atendimento desses objetivos são estritamente necessários para o controle e administração de processos ou projetos. A forma de definição desses objetivos e indicadores, pode variar desde observação do mercado baseado na experiência do corpo gerencial até métodos analíticos tal como o BSC, apresentado no Capítulo 2. Assume-se por hipótese neste trabalho, que as metas já estão definidas independentemente das formas de definição.

A análise de metas é um processo subjetivo. Para minimizar as inevitáveis imprecisões, sugere-se a formação de uma equipe, com profissionais experientes nas áreas relacionadas com o projeto.

O objetivo da análise de metas é relacionar o impacto das decisões de projeto no atendimento de metas de cada setor. A título de ilustração considera-se uma empresa de conformação de peças que tem as seguintes metas definidas para o seu setor de produção:

- Produção de peças boas / mês – min. 500.000 peças
- Tempo efetivo de *setup* - max. 5% do tempo efetivo
- Refugo – max. 2 % das peças produzidas

Para o setor de qualidade as metas são:

- Reclamação de clientes – max. 2 / ano
- Retorno de garantia – max. 5 p.p.m.

Nesta empresa hipotética, o setor de engenharia está finalizando a fase de *design* (projeto conceitual) de um novo produto, e analisando-se os requisitos do cliente, foram elaboradas duas alternativas: design “A” e design “B”. Cada design, apesar de atenderem os requisitos, tem peculiaridades e afetam de maneira diferente cada setor da empresa.

O design “A” necessita de um repuxo mais profundo e seria produzido mais facilmente em uma prensa com uma maior capacidade de carga. Por sua vez, essa prensa tem uma velocidade baixa e por ter uma maior carga, apresenta menor dispersão nas medidas da peça final, atingindo uma taxa de refugo mais baixa.

O design “B” pode ser produzido em uma prensa com capacidade de carga menor e afeta as metas do setor produtivo de forma contrária àquela do design “A”.

A Figura 6 sintetiza as considerações formuladas para o setor de produção.

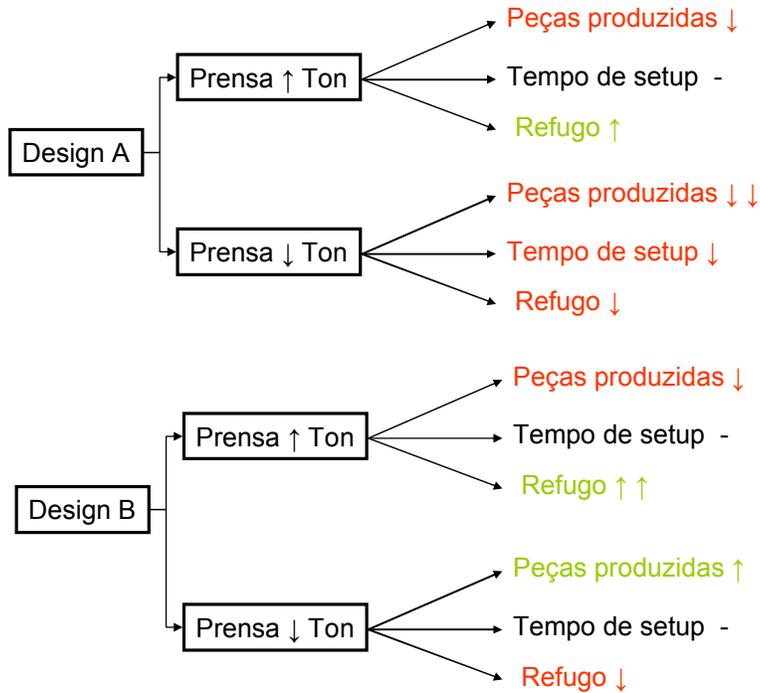


Figura 6 - Influências nas metas do setor de produção

A análise de metas do setor de qualidade poderia ser a seguinte: decisões sobre a forma de controle, como por exemplo, uma decisão entre controle 100% dos componentes ou por amostragem. Considera-se também que um determinado *design* e sua forma de controle afetem de forma diferente as metas departamentais. Por exemplo, o design “A” necessita de um repuxo mais profundo é de produção mais difícil e portanto mais suscetível a erros. Supõe-se que o design “B” afeta as metas do setor de qualidade de forma contrária àquela do design “A”.

A Figura 7 sintetiza as considerações formuladas para o setor de qualidade.

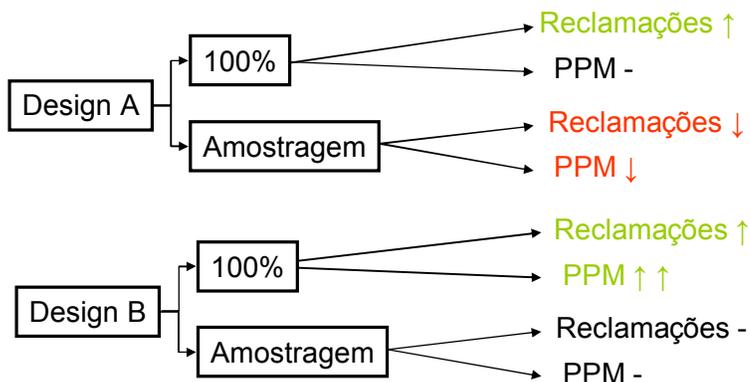


Figura 7 - Influências nas metas do setor de qualidade

O mesmo procedimento de análise de metas deve ser aplicado para todos os setores que são afetados pelo projeto. No final da análise de metas, são identificados os efeitos de cada decisão de projeto nas metas departamentais.

3.1.3 Elaborar a matriz de recompensa

Finalizada a análise de metas, a próxima etapa do método é a elaboração da matriz de recompensa. Entende-se por recompensa o retorno que o departamento terá caso haja o cumprimento das metas. A forma de recompensa mais comumente utilizada é a financeira, em que os líderes de departamento ou todos os componentes do departamento recebem um bônus financeiro dependendo do grau de atendimento das metas departamentais.

A recompensa pode ser oferecida também com promoções, benefícios, homenagens etc. Para utilização do método proposto, o retorno financeiro é o de mais fácil utilização, pois reduz a subjetividade da análise.

A empresa de conformação mecânica hipotética descrita acima é também usada para exemplificar a elaboração da matriz de recompensa. Supõe-se que a divisão percentual do retorno financeiro seja conforme mostrada na Tabela 3.

Tabela 3 – Metas por setor

Departamento	Metas	Percentual
Produção	Peças produzidas	50%
	Setup	20%
	Refugo	30%
Qualidade	Reclamações	60%
	PPM	40%

Faz-se necessário quantificar o impacto das decisões em percentuais da recompensa por atendimento das metas. Trata-se de uma análise subjetiva e conforme sugerido anteriormente, deve ser realizada por uma equipe de profissionais experientes. Assume-se que o resultado dessa análise está conforme descrito na Tabela 4.

Tabela 4 – Recompensa X Decisões X Design

Departamento	Design	Decisões	Metas	Percentual após impacto	Total
Produção	A	Prensa ↑	Peças produzidas	20%	65%
			Setup	15%	
			Refugo	30%	
		Prensa ↓	Peças produzidas	10%	25%
	Setup		10%		
	Refugo		5%		
	B	Prensa ↑	Peças produzidas	20%	65%
			Setup	15%	
Refugo			30%		
Prensa ↓		Peças produzidas	50%	70%	
	Setup	15%			
	Refugo	5%			
Qualidade	A	100%	Reclamações	60%	90%
			PPM	30%	
		Amostragem	Reclamações	30%	50%
			PPM	20%	
	B	100%	Reclamações	60%	100%
			PPM	40%	
		Amostragem	Reclamações	50%	80%
			PPM	30%	

Pode-se visualizar o impacto da decisão de projeto, juntamente com as decisões departamentais no atendimento de cada meta e, por conseguinte, na recompensa relacionada.

A próxima etapa para a elaboração da matriz de recompensa é estabelecer a relação entre as decisões departamentais, isto é, o quanto a decisão de um setor impacta na recompensa de outro. Retomando o exemplo da empresa hipotética, pode-se supor que a utilização de uma prensa de menor capacidade para a confecção do design “A” necessariamente levaria a um aumento de peças refugadas. Conseqüentemente, o índice de peças não conformes aumentaria significativamente, o que poderia afetar as recompensas do setor de qualidade. Tomando como referência esse raciocínio, pode-se definir as matrizes de recompensa para os designs “A” e “B”, mostradas nas Tabelas 5 e 6, respectivamente.

Tabela 5 – Matriz de recompensa Design A

	100%	Amostragem
Prensa +	65	40
Prensa -	25	30

Tabela 6 – Matriz de recompensa Design B

	100%		Amostragem	
Prensa +	65	95	65	70
Prensa -	70	85	70	60

As cores associam as recompensas a cada jogador, no caso das tabelas 5 e 6: o vermelho associado ao setor produtivo e o azul associado ao departamento de qualidade. A leitura da tabela deve ser feita relacionando as possíveis decisões de cada departamento às recompensas percentuais pelo cumprimento das metas departamentais. Como por exemplo, na Tabela 5, caso a decisão do setor produtivo seja a utilização da prensa com maior capacidade e a decisão do departamento de qualidade seja a inspeção por amostragem, as recompensas de cada setor são: produção 65% do atendimento de suas metas departamentais e qualidade 40% do atendimento de suas metas departamentais.

3.1.4 Equilíbrio de Nash

Após a montagem da matriz de recompensa, deve-se seguir a solução do problema por meio do equilíbrio de Nash. Para matrizes mais simples sem muitos jogadores e estratégias, o método da inspeção pode ser utilizado para a obtenção do equilíbrio de Nash. Para a empresa hipotética, foram obtidos os equilíbrios para ambos os designs, realçados nas Tabelas 7 e 8:

Tabela 7 - Equilíbrio de Nash Design A

	100%		Amostragem	
Prensa +	65	85	65	40
Prensa -	25	75	25	30

Tabela 8 – Equilíbrio de Nash Design B

	100%		Amostragem	
Prensa +	65	95	65	70
Prensa -	70	85	70	60

É importante ressaltar que nem sempre a solução otimizada, que atende da melhor forma os objetivos do projeto, corresponde ao equilíbrio de Nash. Tal fato fica bem evidente no Design B: a solução otimizada, constituída pela prensa maior e pela inspeção 100%, resultaria na recompensa de 160%. Porém, a solução obtida a partir do equilíbrio de Nash consiste da prensa menor com a inspeção 100%, que resulta na recompensa de 155%.

3.1.5 Identificação da solução de equilíbrio de Nash

Enfatiza-se que as etapas realizadas anteriormente, definir jogadores, analisar metas, elaborar matriz e equilíbrio de Nash, não tem como objetivo achar uma decisão de projeto. Esta deve ser tomada independente do resultado obtido de equilíbrio e deve atender os objetivos do projeto, tais como prazo e recursos disponíveis

Analisando um jogo em que há somente dois jogadores e duas estratégias possíveis para cada jogador, a análise da solução de equilíbrio de Nash fica facilitada, pois caso a decisão de projeto seja diferente da solução de equilíbrio de Nash, há sempre uma resistência à implantação dessa decisão. Porém, pode-se avaliar a magnitude dessa resistência, calculando-se o tamanho da perda de recompensas pela adoção de cada estratégia.

No caso do design “A” o par-solução (inspeção por amostragem, prensa menor) encontraria resistência em ambas as áreas, produção e qualidade. Outrossim, esse par-solução é o que encontraria a maior magnitude de resistência, uma vez que se encontra mais distante do equilíbrio, 40% para a produção (65% - 25%) e 55% para a área de qualidade (85% - 30%)

No caso do design “B”, a solução que apresenta resistência de todos os departamentos é o par-solução (prensa maior, amostragem) que tem um distanciamento da solução de 5% para a produção (70% - 65%) e 15% para a qualidade (85% - 70%). Conclui-se que o design “B”, teria

muito menos resistência de implantação do que o design “A”. Para o equilíbrio do projeto considerando a teoria dos jogos prescreve-se:

Para o design “A”, o par-solução (prensa maior, inspeção 100%) e para o design “B” (prensa menor, inspeção 100%).

3.1.6 Identificação das áreas de risco

No método proposto, considera-se o projeto em equilíbrio, quando não há forças motivacionais contrárias as decisões de projetos, ou seja, quando a solução de equilíbrio de Nash dos departamentos envolvidos no projeto coincide com a solução de projeto equacionada pelo líder de projeto.

Para ilustrar esse conceito, é apresentado – metaforicamente – um exemplo de mecânica de corpos rígidos, modelado pelo conteúdo da Figura 8. Nessa metáfora, a execução do projeto pode ser representada pelo trabalho mecânico realizado para mover o bloco do ponto A ao ponto B.

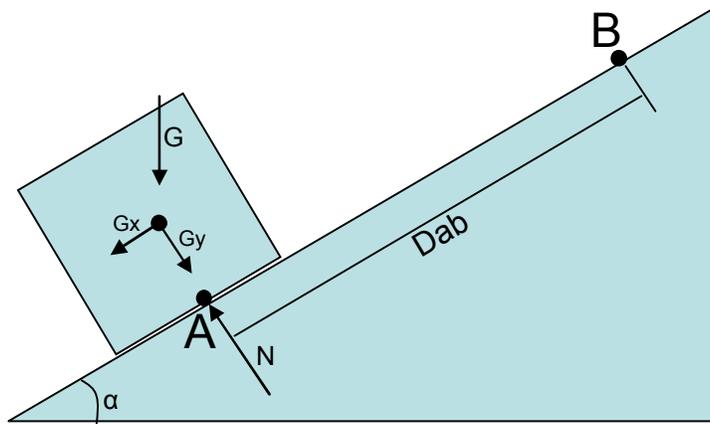


Figura 8 – Trabalho mecânico em um plano inclinado

Desconsiderando-se o atrito, o somatório das forças atuantes na esfera é igual a G_x . O trabalho mecânico para mover o bloco do ponto A para o B é $W = G \times \cos \alpha \times D_{ab}$. Na situação de equilíbrio, o somatório de forças é nulo, e pode ser representado com elementos da Figura 9, atribuindo-se valor nulo para o ângulo de inclinação.

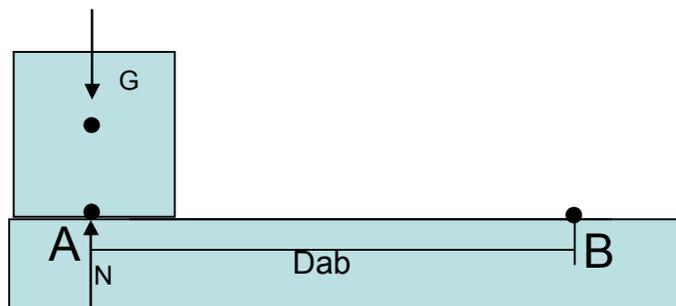


Figura 9 – Trabalho mecânico em um plano horizontal

Assumindo-se que o atrito é desprezível, o somatório de forças é nulo no bloco e o trabalho para mover o bloco do ponto A ao B também o é. Associando-se os resultados da metáfora a um projeto, caso o equilíbrio de Nash coincida com a decisão de projeto, o gerente de projeto não teria trabalho adicional para que a decisão de projeto fosse implementada, uma vez

que a decisão de projeto seria acatada sem resistências, devido às forças motivacionais das metas departamentais. Ou seja, o ângulo de inclinação α seria zero.

Caso haja diferenças entre o equilíbrio de Nash encontrado e a decisão de projeto, pode-se considerar que haveria um aumento do ângulo do plano inclinado, proporcional à diferença das somatórias das recompensas pelo equilíbrio de Nash e a decisão de projeto.

No exemplo da empresa de conformação hipotética, pode-se mapear os níveis de desequilíbrio das decisões de projeto, descritos na Tabela 9.

Tabela 9 – Mapa de riscos

		Design A			
		100%		Amostragem	
Prensa +	100%	65	85	65	40
	Amostragem	65	85	65	40
Prensa -	100%	25	75	25	30
	Amostragem	25	75	25	30

		Design B			
		100%		Amostragem	
Prensa +	100%	65	95	65	70
	Amostragem	65	95	65	70
Prensa -	100%	70	85	70	60
	Amostragem	70	85	70	60

- Equilíbrio estável
- Equilíbrio instável
- Desequilíbrio

3.1.7 Definição de ações de contenção ou planos alternativos

Sempre que forem identificados pontos de desequilíbrio, pode-se concluir que não existem forças motivacionais associadas às metas departamentais para a realização do projeto.

Consequentemente, devem ser previstas ações para resolver, contornar ou minimizar o efeito dessa dificuldade. Para isso pode-se utilizar a tabela de estimativa e prevenção de riscos e nela, planejar ações de contenção e planos alternativos.

No caso da fábrica hipotética, o maior desequilíbrio encontrado, foi no caso onde temos (Design “A”, prensa menor e inspeção por amostragem) e entre as possíveis contenções que podemos citar como exemplo seriam: Maior acompanhamento do andamento do projeto em ambos setores, envolvimento e conscientização da alta gerência e caso seja viável possível ampliação do parque de máquinas e de recursos humanos.

4. Estudo de Caso

O estudo de caso avaliado nesse trabalho consiste do projeto de uma peça automotiva, mais especificamente, de um rolamento responsável pelo acionamento do sistema de embreagem. O rolamento é montado diretamente no sistema de acionamento hidráulico concêntrico ao eixo da transmissão, conforme mostrado nas Figuras 10 e 11.

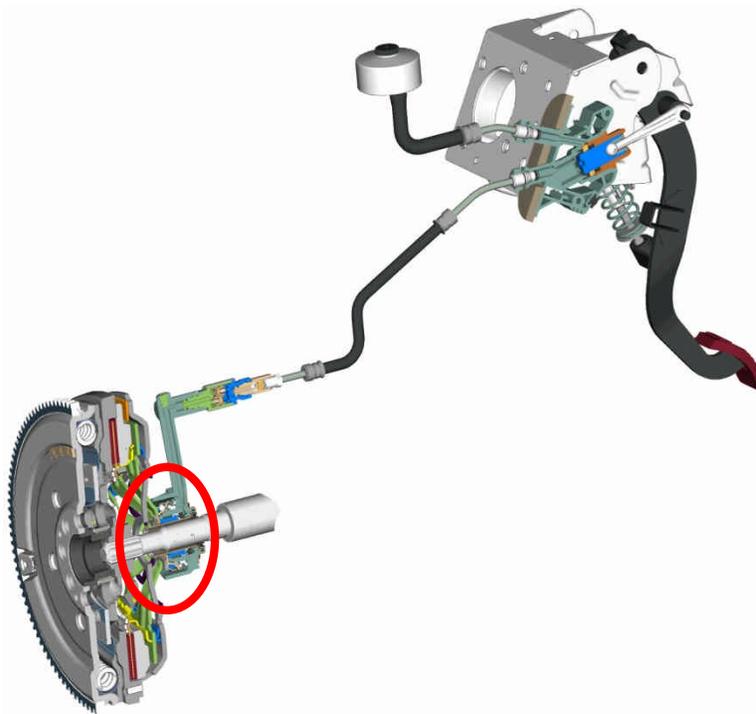


Figura 10 - Sistema de acionamento de embreagem

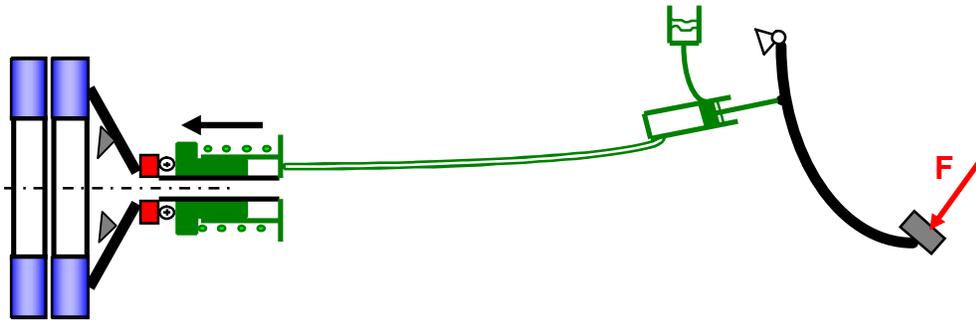


Figura 11 – Esquema do funcionamento do acionamento hidráulico

A empresa responsável pelo projeto, é uma empresa multinacional com estrutura matricial fraca: os gerentes de projetos tem pouco poder de decisão quando comparados aos do gerentes funcionais.

Os jogadores relacionados ao estudo de caso são todos os setores funcionais diretamente ligados ao projeto e com papel fundamental no seu andamento. A estrutura organizacional da empresa analisada no estudo de caso, é apresentada na Figura 12

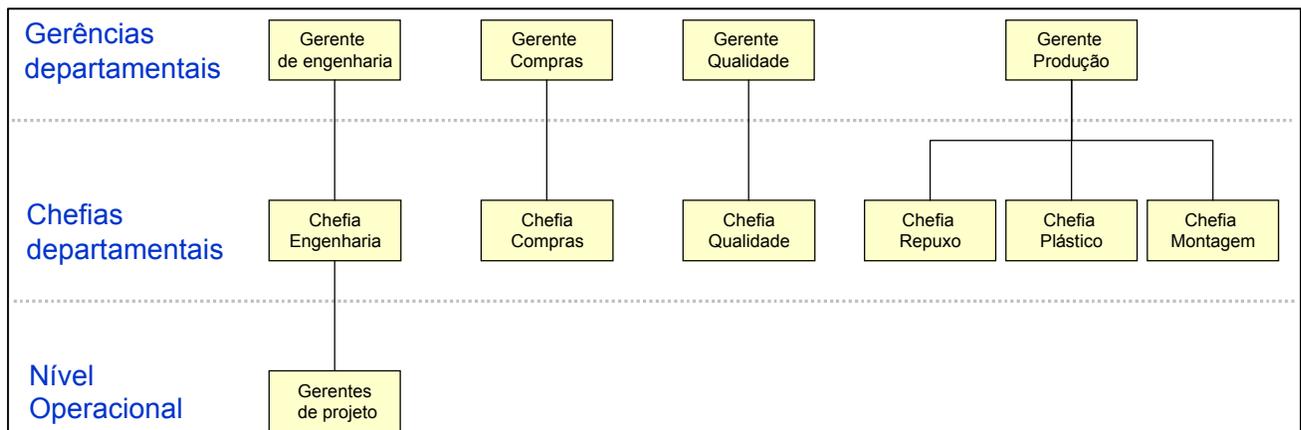


Figura 12 - Estrutura organizacional da empresa estudo-de-caso

Nota-se que os gerentes de projeto estão situados no nível operacional, ratificando classificação da empresa como sendo de estrutura matricial fraca e, portanto, mais suscetível à influência das metas departamentais.

4.1 Elaboração do estudo de caso

Existem várias dificuldades para a realização de um estudo de caso em uma empresa. Por isso na realização desse trabalho, buscou-se uma maneira de avaliar coerentemente todo o estudo e evitar quaisquer influências que pudessem interferir nos resultados obtidos. Para isso adotou-se o método proposto por Yin (2010). Com base nessa referência, foram determinados o tipo de estudo, o projeto e o grupo de avaliação para realização do estudo de caso.

Em relação ao tipo de estudo definiu-se pela realização de um estudo de caso unitário em formato de pesquisa exploratória, pois o objetivo do trabalho é a confrontação da teoria proposta com a prática ocorrida em uma empresa, e por meio da análise dos resultados, estabelecer as atividades complementares para a evolução e comprovação da proposta conceitual. Segundo Yin (2010), pesquisa exploratória é aquela aonde o foco é explorar as situações em que a intervenção sendo avaliada não possui um único e claro conjuntos de resultados, ou seja, no caso em questão não existe histórico, método ou até mesmo qualquer estimativa previamente existentes que poderão advir das análises no estudo de caso, caracterizando assim uma pesquisa exploratória.

Em relação às demais características da pesquisa, a Tabela 10 apresenta a classificação do estudo de caso quanto a natureza, forma de abordagem, objetivos e procedimentos técnicos.

Do ponto de vista de sua natureza, a pesquisa é aplicada. Este tipo de pesquisa tem o objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática e solução de problemas específicos.

Considerando a forma de abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa pois os dados extraídos das entrevistas são aferidos de forma subjetiva e apesar de posteriormente serem apresentados como números relativos a percentual de metas atendidas, não tem uma fonte objetiva de informação e sim somente a avaliação subjetiva de cada entrevistado.

Quanto aos objetivos trata-se de uma pesquisa descritiva. Segundo Yin (2010) a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona os fatos ou fenômenos sem, no entanto, manipulá-los

Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, documental, participante e ex-post-facto, com a utilização de canais formais e informais para sua viabilização.

Segundo Gil (1991), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros científicos, artigos de periódicos e Internet.

A pesquisa ex-post-facto ou não experimental é aquela em que a variável é manipulada em seu meio natural, sem interferência do pesquisador. Muitas vezes o fato a ser estudado já ocorreu, verificando-se quais elementos geraram determinado acontecimento, ou quais prováveis caminhos surgirão devido ao ocorrido.

Segundo Gil (1991), a pesquisa participante envolve não somente o pesquisador, mas pessoas implicadas no problema sob investigação, fazendo com que a fronteira entre pesquisador e o pesquisado seja tênue. Ou seja, no estudo de caso deste trabalho, o entrevistador fazia parte do corpo de funcionários e estava diretamente ligado ao projeto analisado.

Por fim, foram utilizados canais formais (informações publicadas) e canais informais para a realização da pesquisa. Segundo Gil (1991), os canais informais, por meio de contato face a face ou mediados por computador, são fundamentais aos pesquisadores pela troca de idéias, discussão e *feed-backs* com os pares.

Tabela 10 - Classificação do estudo de caso

Ponto de Vista da Pesquisa	Metodologia aplicada a este trabalho
Natureza	Pesquisa aplicada
Forma de abordagem do problema	Pesquisa qualitativa
Objetivos	Pesquisa descritiva
Procedimentos Técnicos	Pesquisa bibliográfica Pesquisa <i>ex-post-facto</i> Pesquisa participante Canais formais e informais

A formação do grupo de análise foi outro ponto determinante para a validação da proposta conceitual. E este foi constituído por profissionais das diversas áreas envolvidas, com experiência suficiente para dirimir a subjetividade das avaliações.

Optou-se também por realizar entrevistas individuais com os profissionais de cada área a fim de que fosse observada exatamente a visão restrita daquele departamento diante de todo o andamento do projeto, captando assim, a situação habitual do desenvolvimento do projeto.

4.2 Escolha dos jogadores

A escolha dos jogadores é uma das tarefas mais importantes relacionadas ao método proposto. A definição deve ser feita pela análise do fluxo de processo dentro da empresa e da estrutura organizacional, avaliando-se quais decisões de projeto estão inseridas em cada atividade: O fluxo apresentado na Figura 13 representa – simplificada – o desenvolvimento de um novo produto dentro da empresa.

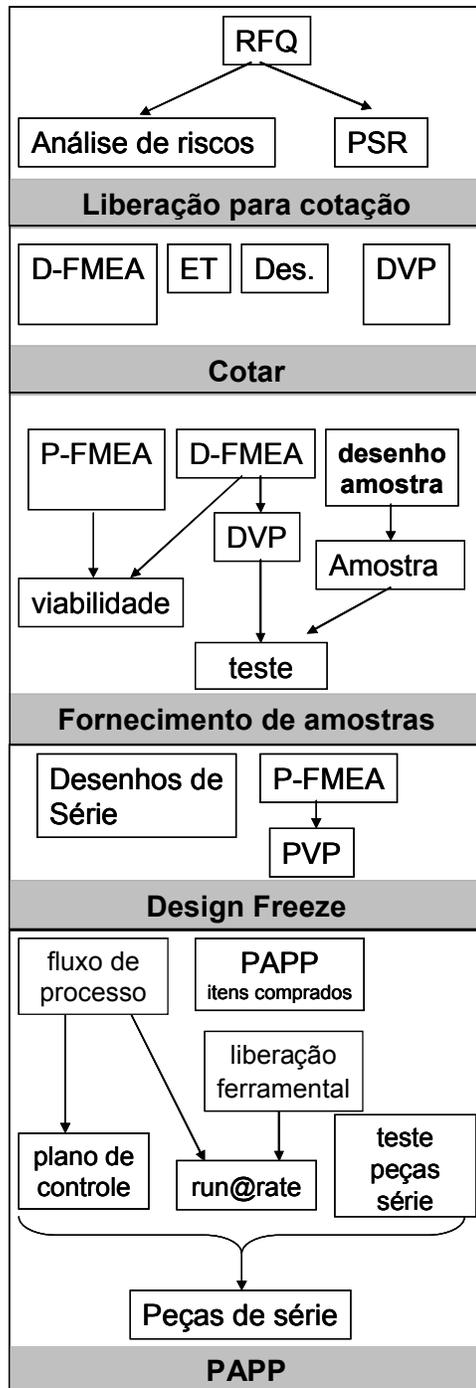


Figura 13 -Fluxo de processo da empresa estudo de caso

A Tabela 11 mostra as opções de estratégia de cada setor no decorrer do desenvolvimento do produto e qual a influência de cada uma delas em suas metas departamentais.

Tabela 11 - Estratégias dos jogadores

Atividade	Setor Responsável	Influência
RFQ	Vendas	Não existe opções de estratégia
Análise de riscos	Vendas, Produção e Engenharia de produto	Não existe opções de estratégia
D-FMEA	Engenharia de produto	É consequência da decisão de projeto
P-FMEA	Setores produtivos	É consequência da decisão de projeto
Estudo técnico	Engenharia de produto	É consequência da decisão de projeto
Desenhos	Engenharia de produto	É consequência da decisão de projeto
DVP	Eng. de produto e Eng. Experimental	É consequência da decisão de projeto
Amostras	Setor de amostras	Existem várias estratégias de produção de amostras que podem impactar no prazo de entrega , tem influência no prazo do projeto. porém comparativamente com outros processos não é grande e por isso foi desconsiderado nesse estudo.
Teste	Engenharia experimental	É consequência da decisão de projeto
Viabilidade	Produção, qualidade e compras	É consequência da decisão de projeto
PVP	Setores produtivos	É consequência da decisão de projeto
PPAP Itens comprados	Compras	É consequência da decisão de projeto
Fluxo de processo	Setores produtivos	Estratégias de produção: Terceirização, máquina, tipos de processos, tipos de ferramentais, setups de máquina.
Plano de controle	Qualidade	Estratégias de controle: Tipos de dispositivo, frequência de controle, nível de documentação.
Run@Rate	Qualidade	É consequência da decisão de projeto
Liberação de ferramental	Qualidade, Eng. de Produto e Setores produtivos	É consequência da decisão de projeto
Produção	Setores produtivos	É consequência da decisão de projeto

Baseado nos critérios de importância e impacto no projeto, foram selecionados os seguintes jogadores:

1) Qualidade: atua diretamente em todos os processos de produção na função de controle das características dos produtos e assegura o devido uso dos processos internos de desenvolvimento de projeto. Por ser um setor não produtivo, sempre pode ser considerada, dentro da estrutura financeira de uma empresa, como centro de despesas, ou seja, a área de qualidade deve ser

dimensionada de maneira que seja capaz de evitar problemas de qualidade e que não comprometa significativamente os custos dos produtos.

As metas específicas da qualidade são:

Número máximo de reclamações – 40%

Redução de refugo interno – 20%

Número máximo de peças retornadas de garantia – 40%

2) Compras : responsável pela aquisição de matéria-prima, componentes improdutivos e componentes produtivos, tem como funções principais garantir a obtenção de materiais necessários que não são produzidos internamente, por preços justos e de acordo com os requisitos e especificações dos setores internos da empresa. Também não é considerado um setor produtivo, mas no caso de compras de matéria-prima e componentes, tem influência direta no resultado financeiro da empresa. As metas específicas da área de compras são:

Redução/manutenção do número de fornecedores – 40%

Redução de 2% no custo total de obtenção de matéria-prima e componentes – 60%

3) Setor de produção de polímeros: setor produtivo que atua somente como fornecedor interno, não sendo responsável pelo fornecimento direto de partes ou componentes ao cliente final. Os custos dos produtos deste setor sofrem forte influência do custo de matéria-prima. No caso específico do produto escolhido para análise, o processo usado por esse setor não necessita alta tecnologia tampouco exige esforços de desenvolvimento avançados.

As metas específicas do setor de produção de polímeros são:

Números de peças produzidas – 40%

Redução de tempos de *setup* – 25%

Redução de refugo – 35%

4) Setor de produção de estampados: setor produtivo que atua somente como fornecedor interno. É caracterizado por altos custos de ferramental, altos tempos de *setup* e produção em altos volumes. Apesar de não fornecer partes ou componentes diretamente ao cliente final, pode ser um diferencial decisivo na competição de mercado, o que justifica a necessidade de um desenvolvimento tecnológico intenso. A qualidade de seus produtos influencia diretamente os processos que o seguem. As metas específicas do setor de produção de estampados são:

Números de peças produzidas – 40%

Redução de tempos de *setup* – 25%

Redução de refugo – 35%

5) Setor de acabamento superficial: setor produtivo responsável pela obtenção das características especificadas pelo cliente tais como: tolerâncias dimensionais e de forma (circularidade) centesimais, baixos valores de rugosidades e perfis geométricos especiais. Por essas razões, seu desempenho está fortemente relacionado à qualidade das peças estampadas.

As metas específicas do setor de acabamento superficial são:

Números de peças produzidas – 40%

Redução de tempos de *setup* – 25%

Redução de refugo – 35%

6) Setor de montagem: setor produtivo responsável pelo fornecimento do produto diretamente ao cliente final. Por isso, seu desempenho é fortemente dependente dos setores fornecedores internos e das decisões de projeto. É caracterizado por processos de montagem de tecnologia mediana, e tem forte influência tecnológica da parte de controle de qualidade por ser responsável pelo atendimento das características funcionais do produto.

As metas específicas do setor de montagem são:

Números de peças produzidas – 40%

Redução de tempos de *setup* – 25%

Redução de refugo – 35%

Pode se notar, que todos os setores produtivos têm metas iguais, porém particularizadas ao desempenho do seu próprio setor. Foram descritos e analisados separadamente, porque são afetados, na maioria das ocasiões, de formas diferentes e independentes.

O setor de engenharia é um setor que tem muita relevância para o desenvolvimento e andamento do projeto. Este setor não foi incluído como um jogador pois a ele foi atribuída a função de condutor do processo de decisão de projeto, isto é, define qual é o melhor arranjo das estratégias de projeto definindo assim a melhor solução de projeto que irá propiciar o cumprimento das metas de projeto.

4.3 Estratégias e metas

É comum no processo de desenvolvimento de produtos haverem diversas formas de projetá-lo para atender os requisitos do cliente. As técnicas usadas para obter a melhor solução também são diversas, tais como carta morfológica e QFD (*Quality Function Deployment*) (ROZENFELD,2006).

O escopo deste trabalho não inclui a obtenção das possíveis soluções de projeto. São identificadas, porém, as possibilidades/estratégias de projeto de cada setor e as possíveis implicações de cada estratégia, detalhadas como se segue.

1) Qualidade: em empresas com sistemas padronizados de desenvolvimento, o setor de qualidade tem uma atribuição de monitoramento e controle e é menos ativo no processo de desenvolvimento do produto.

A partir das normas estabelecidas do fluxo de desenvolvimento de produto são definidas as atividades do setor de qualidade, tais como: medidas controladas, frequência de controle e meios de medição.

No caso específico desse estudo de caso, havia opções de estratégia para o setor de qualidade: a utilização ou não de um sistema de controle automatizado de montagem. Esse sistema controla a relação entre força e deslocamento de prensagem dos componentes e garante que qualquer imperfeição no processo de montagem seja detectada, o que tende a reduzir a probabilidade de reclamações de clientes e o número de peças devolvidas, mas tende a aumentar o índice de refugo de peças. As restrições para implantação desse controle é o alto custo.

2) Compras: no projeto em análise, a maioria dos componentes são produzidos internamente, resultado de uma postura estratégica da empresa para proteção de seu know-how.. O componente utilizado na vedação do rolamento é fornecido por terceiros, sendo o setor de compras o responsável pelo desenvolvimento técnico do fornecedor. As estratégias possíveis para compras nesse projeto, estavam relacionadas à escolha do fornecedor e impactariam diretamente nas metas do projeto: Os critérios de decisão do setor de compras foram: custo, confiabilidade do fornecedor e prazo. Para simplificar a análise do projeto, sem perda de generalidade, o número de fornecedores foi reduzido para os dois mais aptos.

3) Setor de produção de estampados: o processo de estampados é de fundamental importância para o desenvolvimento deste projeto e tem atuação estratégica na composição do custo e qualidade da peça final. A estratégia para esse setor seria a escolha entre dois processos, a saber.

Processo A: a velocidade de produção é alta, porém tem um custo de ferramental muito mais alto e um tempo de confecção desse ferramental igualmente alto. Porém consegue ter uma exatidão geométrica muito boa, que resulta em menor volume de sobrematerial e menos tempo no processo de acabamento posterior.

Processo B: a velocidade de produção é um pouco mais baixa do que a do processo A, o ferramental é muito mais barato e o seu tempo de confecção é menor. A desvantagem desse processo é a baixa exatidão geométrica que acarreta um maior tempo no processo de acabamento.

4) Setor de acabamento superficial: as estratégias desse setor que impactariam no projeto são consequência direta do processo de estampo definido no setor precedente. Caso seja definido o processo A de estampo, o volume de sobrematerial é menor o que acarreta um tempo de processo menor, menor custo e maior disponibilidade de máquinas para outros projetos. A escolha do processo de estampo B produz efeitos contrários aos do de A: maior volume de sobrematerial, maior custo e menor disponibilidade de máquinas para outros projetos.

5) Setor de montagem: no parque fabril disponível para o projeto existem várias opções de linha de montagem. Elas se diferem em relação à velocidade de montagem, nível de automação, tamanho de peças a serem montadas e nível de segurança desejado.

Para simplificar a análise do estudo de caso, sem perda de generalidade, a estratégia desse setor consiste na escolha entre duas linhas de montagem: automática ou manual. A montagem automática tem um tempo de *setup* maior, ferramentais mais caros e tempos mais longos de confecção; porém, tem velocidade maior de produção e risco menor de reclamações de clientes devido ao maior número de dispositivos de controle automáticos. A montagem manual tem um *setup* muito menor, ferramentais mais baratos e de rápida confecção, porém com velocidades de produção menores e menor capacidade de controle, o que aumenta o risco de reclamações.

6) Setor de produção de polímeros: no período da definição do projeto, foi identificada a necessidade de um reforço estrutural em um dos componentes devido às necessidades do cliente. Esse reforço poderia ser feito com um inserto metálico no componente plástico, ou pela fabricação do componente em material metálico. A última opção demandaria a ação de compra de fornecedores externos. A opção da produção interna com inserto, acarreta maior ocupação do parque fabril e aumenta o valor agregado do produto, porém apresenta várias dificuldades técnicas, que poderiam aumentar os índices de refugo e reclamação de cliente. O fornecimento da peça metálica por terceiros aumenta o custo da peça, diminui o valor agregado, porém diminui os impactos que poderiam advir das dificuldades técnicas.

A Tabela 12 apresenta o resultado consolidado da análise dos jogadores e de suas estratégias.

Tabela 12 – Jogadores e suas estratégias

Jogadores	Estratégias
Qualidade	Com Controle
	Sem Controle
Compras	Fornecedor A
	Fornecedor B
Estampo	Processo A
	Processo B
Retifica	Mais sobrematerial
	Menos sobrematerial
Montagem	Manual
	Automática
Plástico	Sobreinjectado
	Terceiros

4.4 Matriz de recompensa e cálculos de equilíbrio

Definidos os jogadores e identificadas suas respectivas metas, a próxima etapa prescrita no método é relacionar as estratégias de cada setor com os impactos em suas metas. Isso foi feito entrevistando os responsáveis pelos departamentos selecionados seguindo o roteiro de pesquisa apresentado no Apêndice A. Não é escopo deste trabalho discutir detalhadamente as respostas fornecidas mas tão somente obter o resultado final da análise de metas. Para agilizar a montagem e os cálculos da matriz de recompensas foi utilizado o software Gambit™ (2005). A matriz de recompensas resultante é apresentada na Tabela 13.

A ordem do posicionamento dos jogadores e das estratégias na matriz é aleatória e não influencia nos resultados. Os valores contidos na matriz referem-se a percentuais de atendimento das metas departamentais e foram extraídos das entrevistas e posteriormente validados com os entrevistados. A Tabela 13 também mostra os resultados dos equilíbrios de Nash, ou seja, conforme descrito na seção 2.2.2. É importante salientar que no projeto do estudo de caso existem dois equilíbrios de Nash, ou seja, dois pontos onde não há motivação de nenhum dos jogadores para mudarem de estratégia. Isso se deve ao fato de que a estratégia do departamento de retífica é dominada pela estratégia do setor de estampo e nas duas opções de estratégias, o percentual de recompensa do setor de retífica é nulo. Como a estratégia do setor de estampo nos dois equilíbrios é o processo “A”, o setor de retífica tem que, obrigatoriamente, trabalhar com mais sobrematerial. A Tabela 14 mostra quais são as estratégias de cada setor para o equilíbrio de Nash.

Tabela 13 - Matriz de recompensas

Matriz de recompensas

		Manual					Automática								
com controle	Fornecedor A	Processo B	mais sobrematerial	10	10	20	0	0	15	15	10	20	0	20	
			menos sobrematerial	15	7	20	0	10	15	20	7	20	0	10	20
		Processo A	mais sobrematerial	10	7	20	0	10	15	20	7	20	0	10	20
			menos sobrematerial	15	7	20	0	10	15	20	7	20	0	10	20
			mais sobrematerial	10	10	5	0	0	15	15	10	5	0	0	20
	Fornecedor B	Processo B	mais sobrematerial	10	3	20	0	10	15	15	3	20	0	10	20
			menos sobrematerial	5	5	20	0	10	15	20	5	20	0	10	20
		Processo A	mais sobrematerial	10	3	20	0	10	15	15	3	20	0	10	20
			menos sobrematerial	5	5	20	0	10	15	20	5	20	0	10	20
			mais sobrematerial	5	5	5	0	0	15	10	5	5	0	0	20
sem controle	Fornecedor A	Processo B	mais sobrematerial	10	3	5	20	0	15	10	5	5	20	0	20
			menos sobrematerial	5	7	20	0	10	5	5	10	7	20	0	15
		Processo A	mais sobrematerial	0	10	20	0	0	5	10	0	10	0	0	15
			menos sobrematerial	0	10	20	0	0	5	10	0	10	0	0	15
			mais sobrematerial	0	10	5	0	0	5	5	10	7	5	0	15
	Fornecedor B	Processo B	mais sobrematerial	5	7	5	20	0	5	5	10	7	5	0	15
			menos sobrematerial	5	7	5	20	0	5	10	7	5	0	0	15
		Processo A	mais sobrematerial	0	10	5	20	0	5	5	10	7	5	0	15
			menos sobrematerial	0	10	5	20	0	5	5	10	7	5	0	15
			mais sobrematerial	0	5	20	0	0	5	5	5	5	20	0	15

Solução de projeto

Equilíbrio de Nash



O equilíbrio de Nash é mostrado na Tabela 13.

Tabela 14 – Estratégias - Equilíbrio de Nash

Equilíbrio de Nash	
Jogadores	Estratégias
Qualidade	Com Controle
	Sem Controle
Compras	Fornecedor A
	Fornecedor B
Estampo	Processo A
	Processo B
Retifica	Mais sobrematerial
	Menos sobrematerial
Montagem	Manual
	Automática
Plástico	Sobreinjectado
	Terceiros

4.5 Decisão de Projeto

A decisão de projeto resulta da análise do gerente de projeto que busca a melhor solução para atender os requisitos de prazo, custo e qualidade. A solução escolhida não é, necessariamente, a mais barata, ou mais rápida, ou com a melhor qualidade e sim aquela que apresenta o melhor balanceamento entre os três requisitos listados.

Não faz parte do escopo deste trabalho analisar em detalhes as razões que justifiquem a decisão tomada e sim analisar os possíveis riscos associados a essa decisão. A Tabela 15 mostra as decisões de projeto definidas no estudo de caso analisado.

Tabela 15 - Solução de projeto

Solução de projeto	
Jogadores	Estratégias
Qualidade	Com Controle
	Sem Controle
Compras	Fornecedor A
	Fornecedor B
Estampo	Processo A
	Processo B
Retifica	Mais sobrematerial
	Menos sobrematerial
Montagem	Manual
	Automática
Plástico	Sobreinjectado
	Terceiros

4.6 Nível de Equilíbrio e pontos de desequilíbrio

O método NEEDS prescreve o mapeamento dos riscos relacionados às estratégias. Esse mapeamento – quantitativo – é feito por meio da analogia do plano inclinado (Vide seção 3.1.6). A Figura 14 apresenta o cálculo de risco do projeto a partir da analogia.

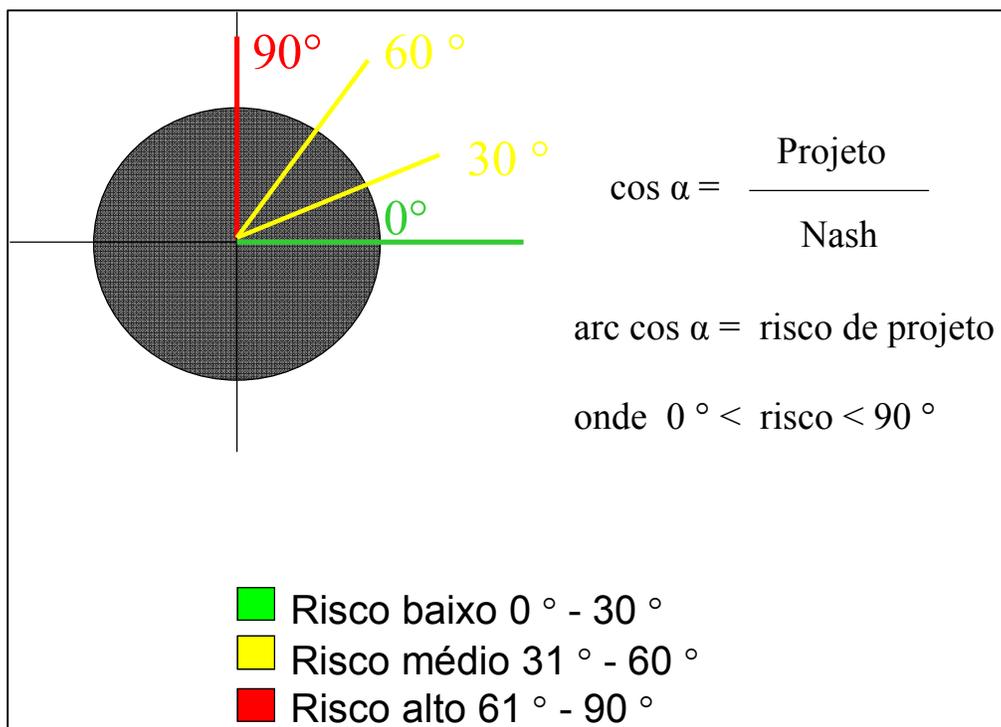


Figura 14 - Cálculo de riscos do projeto a partir da analogia do plano inclinado.

O mapeamento de risco do projeto analisado pelo estudo de caso, pode ser analisado na Tabela 15. É importante notar que a solução de projeto escolhida não está muito distante daquela definida pelo equilíbrio de Nash como demonstra a Tabela 16. Conseqüentemente, os riscos associados a não cooperação da equipe não são muito grandes e podem ser classificados como de nível médio. De acordo com a analogia do plano inclinado o maior ângulo do plano inclinado encontrada nesse projeto é igual a 41 graus.

Tabela 16- Mapa de risco do projeto do estudo

Mapa de Riscos - Estudo de Caso				Manual				Automática									
com controle	Fornecedor A	Processo B	mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	60	0	0	90	41	0	0	0	90	0			
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	41	0	0	90	41	0	0	0	0	0	90		
		Processo A	mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	41	0	0	90	41	0	0	0	0	0	90		
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	60	0	76	0	90	41	0	0	0	76	0	90	
			mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	41	0	76	0	90	41	0	0	0	76	0	90	
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	60	0	76	0	90	41	0	0	0	76	0	90	
	Fornecedor B	Processo B	mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	76	44	0	90	41	60	44	0	0	0	90		
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	60	65	0	90	41	41	65	0	0	0	0	90	
		Processo A	mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	60	65	0	90	41	41	65	0	0	0	0	90	
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	76	44	76	0	90	41	60	44	76	0	0	90	
			mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	60	65	76	0	90	41	41	65	76	0	0	90	
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	76	44	76	0	90	41	60	44	76	0	0	90	
sem controle	Fornecedor A	Processo B	mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	90	0	0	90	76	76	0	0	0	90	41		
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	76	0	0	90	76	60	0	0	0	0	41		
		Processo A	mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	90	0	0	90	76	76	0	0	0	0	90	41	
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	76	0	76	0	90	76	60	0	0	0	41		
			mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	90	0	76	0	90	76	76	0	0	0	90	41	
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	76	0	76	0	90	76	60	0	0	0	41		
	Fornecedor B	Processo B	mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	90	44	0	90	76	76	44	0	0	0	90	41	
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	76	65	0	90	76	60	65	0	0	0	0	41	
		Processo A	mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	90	44	0	90	76	76	44	0	0	0	90	41	
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	76	65	0	90	76	60	65	0	0	0	0	41	
			mais sobrematerial	Sobreinjettato Externo	90	44	76	0	90	76	76	44	76	0	0	90	41
			menos sobrematerial	Sobreinjettato Externo	76	65	44	76	0	90	76	60	65	76	0	0	41



Analisando-se somente as decisões de projeto tomadas para este estudo de caso, pode-se identificar, com o auxílio da Tabela 17, as áreas em que a empresa deve concentrar esforços para evitar problemas relacionados a não cooperação de times de projeto. São elas, qualidade e montagem.

Tabela 17 - Riscos do projeto

Nível de risco - Decisão de projeto			
Jogadores	Nash	Projeto	Risco (graus)
Qualidade	20	15	41
Compras	7	7	0
Estampo	20	20	0
Retifica	0	0	0
Montagem	20	15	41
Plástico	10	10	0

4.7 Identificação de riscos

A Tabela 16 evidencia dois focos de riscos relacionados a possíveis problemas de cooperação do time de projeto. A etapa seguinte é identificar em que forma esses riscos podem manifestar-se. Para isso sugere-se re-avaliar as entrevistas de cada departamento para tentar identificar os possíveis problemas e planejar ações para evitá-los ou contorná-los.

1) Qualidade: é o departamento que tem maior número de relacionamentos com os outros setores e por essa razão, é o departamento que tem suas metas mais afetadas pelas estratégias dos demais. Neste estudo de caso, o departamento de qualidade teve suas metas afetadas diretamente pelos setores listados na Tabela 18.

Tabela 18 - Influências no setor da qualidade pelos demais setores

Influências na qualidade		
Jogadores	Estratégias	Influências
Plástico	Sobreinjetado	Negativa
	Terceiros	Positiva
Compras	Fornecedor A	Positiva
	Fornecedor B	Negativa
Estampo	Processo A	Neutra
	Processo B	Neutra
Retifica	Mais sobrematerial	Neutra
	Menos sobrematerial	Neutra
Montagem	Manual	Negativa
	Automática	Positiva
Qualidade	Com Controle	Positiva
	Sem Controle	Negativa

Nota-se que em todas as estratégias definidas pelo líder de projeto, a única que tem influência negativa nas metas do setor de qualidade é a decisão referente a linha de montagem manual.

2) Montagem: a mesma análise anterior foi aplicada ao departamento de montagem, cujos resultados são apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 - Influência nas metas do setor de montagem

Influências na montagem		
Jogadores	Estratégias	Influências
Plástico	Sobreinjetado	Neutra
	Terceiros	Neutra
Compras	Fornecedor A	Neutra
	Fornecedor B	Neutra
Estampo	Processo A	Neutra
	Processo B	Neutra
Retifica	Mais sobrematerial	Neutra
	Menos sobrematerial	Neutra
Qualidade	Com controle	Neutra
	Sem controle	Neutra
Montagem	Manual	Negativa
	Automática	Positiva

No departamento de montagem, as metas são influenciadas somente pela sua própria estratégia que, pela escolha do líder de projeto, tem efeito negativo.

Para ambos os departamentos, o foco possível de problema está em apenas uma das estratégias, porém com conseqüências em dois setores. Partindo-se do pressuposto de que a decisão do líder de projeto tem bases suficientes para a escolha da linha de produção manual, a alternativa de linha automática para os interesses de cada jogador está descartada. Para diminuição dos riscos e/ou mitigação dos danos, podem ser tomadas outras ações.

4.8 Análise comparativa entre os riscos identificados e os problemas encontrados

A fim de elaborar essa análise comparativa também foi realizada, com o gerente de projeto do estudo de caso, uma entrevista, o roteiro dessa entrevista se encontra no Apêndice B.

Na entrevista, foram identificados e discutidos vários problemas ocorridos durante o projeto e foi perguntado ao entrevistado quais desses problemas estariam ligados diretamente a falta de comprometimento do time de projeto. Para evitar uma possível indução das respostas do gerente de projeto, não foram mostrados os resultados da matriz de risco.

O entrevistado identificou um possível foco de não cooperação do time, e este foco estaria localizado no setor de montagem. Em seu relato, ele afirmou que teve muita dificuldade de realizar a produção do lote piloto na linha de montagem manual e também mencionou pressões advindas dos gestores do setor de montagem para mudança da decisão da linha de produção para a linha automática. Porém, tal pressão ou dificuldade acabou sendo contornada e não impactou em qualquer prejuízo ao sucesso do projeto.

Esse possível problema identificado coincide com o resultado encontrado neste trabalho e é um bom indicativo da eficácia do método. Em relação a possível resistência encontrada no setor de qualidade, não houve nenhum relato.

No capítulo 5 são discutidas as limitações e considerações do método, bem como a validade dos resultados obtidos e a eficácia do método.

5. Discussões

5.1 Considerações do método e suas limitações

Os resultados obtidos nos métodos direto e indireto são bastante influenciados pela experiência das pessoas que fazem parte da avaliação das metas. Uma pessoa sem experiência e sem conhecimentos detalhados dos processos internos de uma determinada empresa, dificilmente obterá resultados satisfatórios. Essa limitação não é restrita ao método proposto. Encontra-se também nos métodos atualmente utilizados para abordagem de análise de riscos (ex. PMBoK, Capítulo 11 Gerenciamento de riscos de projeto) Essa deficiência ou dependência da experiência é tão somente resultado da falta de meios de registrar e mensurar resultados históricos de projetos. Normalmente o único registro de resultados de projetos é um relatório de *Lessons Learned* onde há uma descrição detalhada das falhas ocorridas no projeto, as ações que deveriam ser tomadas para evitá-las e o que deve ser retido e aplicado nos próximos projetos. Esse relatório é uma tentativa de registro da experiência dos indivíduos relacionados com o projeto que, se bem sucedida, tornaria prescindível a pessoa experiente na empresa ou no grupo de projeto,

O método proposto possibilita a mensuração dos riscos do projeto e o mapeamento matemático do grau de risco de cada situação, conforme demonstrado no mapa de risco da Tabela 15, relacionando os valores encontrados com o ângulo da analogia do plano inclinado. Por meio da tabulação dos dados, o método teria recursos para, posteriormente realizar, análise estatística de riscos e a retroalimentação direta nos processos de desenvolvimento de projetos da empresa. Essa possibilidade teria que ser comprovada em trabalhos futuros. É possível afirmar que com a aplicação do método em todos os projetos e registro de seus resultados, tende-se diminuir significativamente a subjetividade da análise e a dependência de indivíduos experientes.

É importante também salientar as dificuldades para realização de um estudo de caso para aplicação do método indireto. Para isso seria necessário um empreendimento em fase inicial ou a possibilidade de uma alteração radical de alguma estrutura organizacional existente, o que limita bastante a possibilidade de realização do estudo no escopo deste trabalho.

6. Conclusões e Sugestões para trabalhos futuros

Na Seção 1.2 deste trabalho, foram definidos como objetivos específicos:

- 1) Analisar as correlações de aplicações da teoria dos jogos em diferentes setores;
- 2) Adaptar a conceituação da teoria dos jogos para o contexto de times de projeto, expondo as relações de conflito entre componentes do time de projeto;
- 3) Elaborar um método para identificar as relações de conflito e quantificar o nível de conflito, relacionando a um possível risco de projeto dentro de uma estrutura existente.
- 4) Aplicar o método em uma empresa multinacional e apresentar os resultados obtidos.

Analisando-se os resultados obtidos para cada objetivo, pode-se concluir:

1) Consagrada na utilização de previsões macroeconômicas, a teoria dos jogos atualmente é um dos principais focos de estudos sociais e biológicos. A busca de relações entre teorias como as da evolução de Darwin e a dos jogos são cada vez mais recorrentes no âmbito acadêmico e já podem ser encontradas com êxito em trabalhos como os de Richard Dawkins e Robert Trivers.

O comportamento egoísta do ser humano começa a tomar contornos matemáticos e mensuráveis. Encontra-se em futuro distante a possibilidade de expressar em equações matemáticas, atitudes e comportamentos de um indivíduo dentro de uma sociedade. Porém já se pode inferir padrões de comportamento e basear ações nessas previsões, da mesma forma que vem sendo feito há algum tempo nas previsões macroeconômicas.

As relações e semelhanças entre comportamentos de empresas agindo em mercados, departamentos dentro de uma empresa e até mesmo funcionários dentro de times de projeto, podem ser facilmente apontadas e resumidas basicamente em uma motivação principal que é a sobrevivência.

2) Durante a elaboração desse trabalho, foram analisadas diversas formas novas de aplicação da teoria dos jogos, a grande maioria delas tendo como ferramenta não a teoria

matemática em si, mas sim a conceituação geral da teoria dos jogos. Muitas dessas novas aplicações da teoria dos jogos serviram de base para a formulação conceitual deste trabalho, principalmente as que abordam a parte mais sociológica dos indivíduos. A associação gerada entre essas novas aplicações e o conteúdo discutido nesse trabalho é simples e inovadora.

3) O método se mostrou de execução simples, a realização das entrevistas é a etapa que exige maior esforço e envolvimento de outras áreas, porém as outras etapas podem ser facilmente executadas pelo gerente de projeto. A possibilidade de criação de um banco de dados de mapas de riscos e a utilização do mesmo mapa para projetos semelhantes, da mesma forma como se faz com os FMEAs, é sem dúvida um incremento muito útil e que poderia viabilizar a utilização do método em empresas com projetos menos complexos e numerosos. Em projetos maiores aonde os possíveis problemas podem significar grandes perdas e aonde se tem um tempo mais longo para as análises de riscos, é profundamente aconselhável a utilização do método para verificar possíveis riscos associados aos times de projeto.

4) O estudo de caso também apresentou resultados coerentes com o resultado final do projeto, conforme mostrado no capítulo 4. E é evidente, que conforme descrito na formulação do estudo de caso, uma só análise positiva não é suficiente para confirmação da eficiência e eficácia do método. Porém o estudo de caso não mostrou nenhuma dificuldade que não pode ser contornada ou qualquer incoerência com os conceitos propostos.

Outro ponto positivo foi a confrontação dos resultados das entrevistas com o mapa de risco definido posteriormente. Praticamente todos os possíveis problemas levantados pelos entrevistados foram realmente confirmados no mapa de riscos.

As entrevistas duraram em média entre 20 e 30 minutos e a definição dos jogadores por volta de 3 horas de análise, no total foi gasto em torno de 15 horas de trabalho contabilizando somente o tempo de execução do método, excluindo obviamente o tempo de formulação da tese. O que não pode ser considerado um tempo extenso, mas levando em consideração que o projeto avaliado é de baixa complexidade e que um gerente de projeto, no caso da empresa analisada, pode ter até 5 projetos de complexidade semelhante, 15 horas pode ser um tempo proibitivo para a utilização do método.

Portanto é possível concluir que o método foi eficiente em detectar riscos e identificar as metas conflitantes. Permite manter um histórico de riscos, analisar estatisticamente esse histórico e basear possíveis mudanças de metas departamentais. Porém o tempo de execução precisa ainda ser melhorado através de padronizações, tabelas e definições de algumas variáveis, para possível aplicação em qualquer tipo de projeto. Com o tempo gasto no estudo de caso, a aplicação se torna muito mais viável em projetos de médio a grande porte aonde os benefícios também serão muito mais evidentes.

Isto posto, os resultados obtidos por esse trabalho podem ser considerados adequados e úteis para a aplicação em gerenciamento de projetos e podem vir a ajudar a redução dos índices de insucessos.

6.1 Sugestões para trabalhos futuros

6.1.1 NEEDS Indireto

A Figura 15 mostra um possível fluxograma de atividades para a aplicação do método NEEDS de maneira inversa, quando não existem metas definidas ou existe a possibilidade de se alterar as metas anteriormente definidas. O método inverso ou indireto ainda sugere uma etapa adicional, caso exista a necessidade de se montar uma nova estrutura organizacional. Nessa seção é sugerido um possível fluxo para obtenção de metas balanceadas.

Método NEEDS Indireto

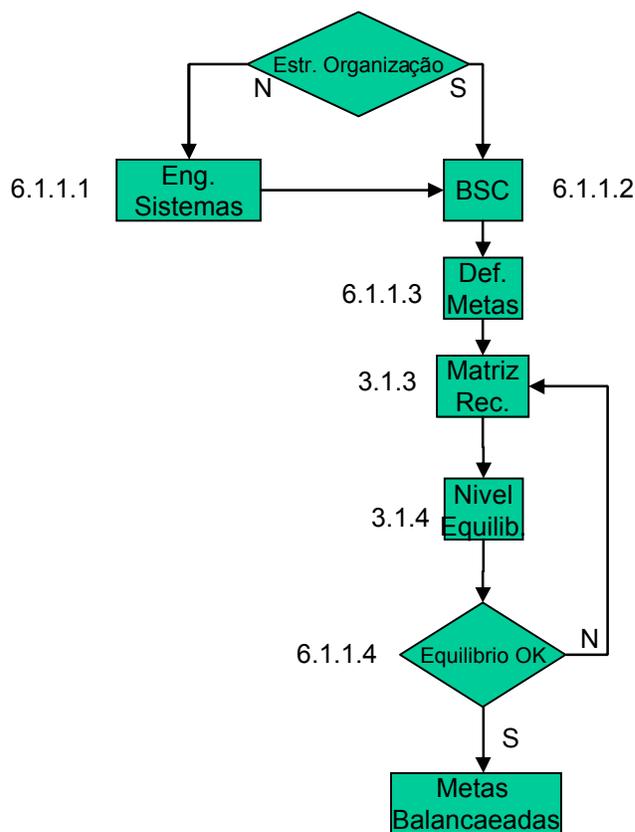


Figura 15 - Fluxograma do método NEEDS indireto

As atividades prescritas no método NEEDS são detalhadas como se segue:

6.1.1.1 Elaborar a estrutura organizacional

A engenharia de sistemas (ES) propõe uma abordagem de desenvolvimento abrangendo produto, processo e organização de forma simultânea. A ES parte do pressuposto que inexistente uma estrutura organizacional definida ou há flexibilidade para mudanças de uma estrutura existente.

Essas condições são encontradas em empresas com estruturas direcionadas para projetos ou para organizações estruturadas especificamente para um projeto. A descrição dos conceitos de engenharia de sistemas e os procedimentos para sua utilização não fazem parte do escopo deste trabalho. Há uma farta literatura a respeito, tais como Loureiro (2009) e Blanchard et al (2006) A utilização da engenharia de sistemas é uma sugestão para obter uma estrutura organizacional a ser balanceada no método indireto.

6.1.1.2 Utilizar o método do BSC para definir metas da organização

A partir da estrutura organizacional definida, há várias maneiras para definir suas metas bem como redefini-las quando necessário. Sugere-se para esses fins, a utilização do BSC (*Balanced ScoreCard*) Kaplan (1997) e Chiavenato (2002)

Não faz parte do escopo deste trabalho analisar e discutir a eficiência do BSC tampouco compará-lo com outros métodos. A sugestão objetiva direcionar o leitor não interado com outros métodos para uma abordagem consolidada e muito utilizada atualmente.

Os passos para utilização do BSC estão descritos resumidamente no Capítulo 2. Maiores detalhes sobre a aplicação do BSC podem ser encontrados nas referências citadas.

6.1.1.3 Desdobrar as metas setoriais

Definidas as metas globais da organização, o desdobramento das metas deve ser feito até o nível em que são identificadas as metas

- dos componentes individuais do time de projeto. no caso de organizações estruturadas e voltadas para projeto, ou
- dos departamentos ou setores relacionados com o projeto que tenham funções independentes, no caso de organizações matriciais.

Como por exemplo, setores de engenharia ou setores produtivos, podem ser subdivididos por diferentes produtos, mas possuem a mesma função e normalmente tem metas iguais ou muito semelhantes.

A Figura 12 ilustra o processo de desdobramento de metas.



Figura 16 - Desdobramento de metas BSC. Fonte: The Senalosa Consulting Group (2004)

6.1.1.4 Verificar equilíbrio da estrutura

Após a execução do desdobramento das metas, as atividades seguintes prescritas no método indireto são as mesmas descritas no método direto, que são,

- ✓ elaborar a matriz de recompensas,
- ✓ obter o equilíbrio de Nash e
- ✓ verificar o nível de equilíbrio.

O resultado obtido por ambos os métodos, direto ou indireto, é uma matriz de recompensas com o seu respectivo equilíbrio para cada projeto ou cada tipo de projeto que deve ser desenvolvido na estrutura analisada. O balanceamento pode ser feito com ênfases diversas: em um determinado projeto ou tipo de projeto, ou pode ser balanceado pela análise do equilíbrio de vários tipos diferentes de projeto, obtendo-se para esse cenário, uma estrutura em que é possível trabalhar de forma homogênea, diversos tipos de projetos.

Há muitas possibilidades de decisões e estratégias que um projeto pode apresentar, veiculadas ao design, ao processo e à organização. Como consequência, cada matriz de recompensa pode ter diferentes ordens e tamanhos, o que influencia as metas de formas bem distintas, dificultando o desenvolvimento de um método sistêmico e matemático para obtenção da solução otimizada dessa matriz entre vários projetos ou vários tipos de projetos.

Nesse trabalho sugere-se a otimização da matriz pela inspeção subjetiva dos resultados, avaliando-se quais metas poderiam favorecer as estratégias relacionadas com um determinado projeto ou tipo de projeto.

Tendo demonstrado os dois métodos, o próximo capítulo apresenta o estudo de caso de um projeto em uma empresa multinacional de autopeças com estrutura organizacional matricial leve. Nesse estudo de caso é aplicado o método direto para identificação dos riscos associados ao não comprometimento do time de projeto.

O método indireto apesar da maior dificuldade de implementação, motivo o qual não foi foco de um estudo de caso, apresenta também um grande potencial de utilização. Atualmente não há método conhecido e difundido para balanceamento de metas departamentais e sem dúvida este trabalho pode servir como início de estudos nessa direção.

Atualmente normas conhecidas de políticas de qualidade, tais como ISO, QS e TÜV exigem que uma empresa tenha suas metas definidas e difundidas entre os colaboradores, ou seja, as metas devem ser definidas pela alta gerência e as mesmas devem ser desdobradas até chegarem a cada colaborador. O que é perfeitamente compreensível, considerando que cada funcionário deve saber claramente o que a empresa espera dele e até onde ele deve chegar em suas realizações dentro da empresa. Porém a existência das metas em si, não assegura uma ajuda

a manutenção das metas de qualidade de uma empresa e conforme mostrado nesse trabalho pode até mesmo atrapalhar. Portanto mesmo que a utilização deste método para balanceamento de metas futuramente não seja aceito e difundido, é bem provável que breve esse questionamento seja posto e alternativas para esse balanceamento sejam implantadas.

6.1.2 Prevenção de riscos X Projeto sem riscos

Durante as etapas finais desse trabalho, foi discutida a possibilidade da utilização da conceituação desse trabalho para suporte na decisão de projeto.

No método direto, uma das premissas empregadas é a de que a decisão de projeto é tomada baseada em outros fatores que objetivam o melhor resultado das metas do projeto, porém podem haver casos onde existem várias possibilidades de decisão de projeto que na concepção do gerente de projeto têm a possibilidade de atendimento das metas, e nesse caso um dos critérios da tomada de decisão pode ser a decisão que mais se aproxima do equilíbrio de Nash, o que significaria um menor esforço para gerenciamento de projeto e um menor risco associado ao time de projeto.

Essa possibilidade não foi introduzida diretamente no escopo do trabalho, e necessita de uma comprovação posterior.

6.1.3 Classificação de estruturas organizacionais

Conforme já explanado neste trabalho, as organizações podem ser funcionais, mistas ou projetizadas. As funcionais são voltadas para atividades e a figura do gerente de projeto não existe, enquanto que na projetizada não existem departamentos e as metas de cada indivíduo são diretamente herdadas dos projetos, o que já elimina por completo o risco associado ao não comprometimento do time de projeto.

Na grande maioria das empresas a estrutura é mista, que podem tender para projetos ou para atividades, essa tendência é caracterizada pelo balanço de forças entre os gerentes funcionais e os gerentes de projeto, mas não há forma atualmente de avaliar esse balanço.

Essa avaliação e classificação poderiam ser feitas pela análise do mapa de risco obtido em uma das etapas do método proposto, pois este é consequência direta da estrutura organizacional, das metas departamentais e das estratégias possíveis. A demonstração da forma de se obter essa classificação não faz parte do escopo deste trabalho e pode ser foco do desenvolvimento de trabalhos futuros.

6.1.4 Jogadores com diferentes graus de importância

Em estruturas organizacionais é comum que alguns departamentos tenham mais influência do que outros, seja, pela característica da organização ou até mesmo por características dos componentes de cada departamento. Para esse trabalho foi considerado que todos departamentos têm a mesma influência e o mesmo impacto nas metas finais do projeto. A introdução da variável grau de importância aumenta em muito o grau de complexidade da análise, mas pode tornar a análise mais exata. Costa (2008) sugere a utilização de uma matriz de jogos estratégicos aonde se pode relacionar diretamente as teorias de resolução de equilíbrios com o balanço de forças entre os jogadores e até mesmo os perfis de cada jogador. A Figura 18 exemplifica os perfis possíveis de cada jogador e as relações de poder.

Pressupostos de Relação-de-Forças	Forte	Hegemônico	Líder	Paternalista
	Equilibrado	Retaliatório	Competitivo	Cooperativo
	Fraco	Marginal	Seguidor	Solidário
		Rival	Individualista	Associativa
		Posturas Concorrenciais dos Jogadores		

Figura 17 - Matriz de jogos estratégicos (Fonte: Costa 2008)

Para cada relação entre as características, é proposto um método de obtenção de equilíbrio, conforme mostrado na Figura 19.

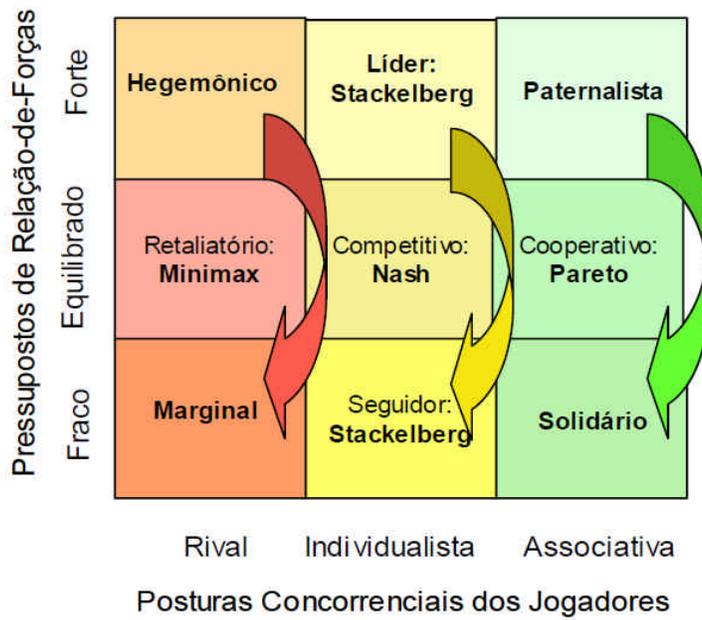


Figura 18 - Soluções de equilíbrio da matriz de jogos estratégicos (Fonte: Costa 2008)

Note que conforme discutido no Capítulo 2, a solução de equilíbrio de Nash é válida para jogadores com relação de forças equilibrados e com perfil individualista.

7. Referências

Axelrod, R. *The evolution of cooperation*. Basic Books, 1984.

Axelrod, R. *The complexity of cooperation*. Princeton, 1997.

Blanchard, Benjamin S. e Fabrycky, Wolter J. *Systems engineering and analysis*, Prentice Hall 4th Edition, 2006

Chiavenato, Idalberto. *Introdução à administração*. Rio de Janeiro: Campus. 2002.

Costa, E. A. , *Matriz de jogos estratégicos – Novo modelo para representação e estudo para conflito de interesses*. Dissertação de doutorado, Unicamp 2008

Costa, E. A., and Bottura, C. P. *A Matriz de Jogos Estratégicos (MJE) como uma nova ferramenta para gestão estratégica via teoria dos jogos*. *Sistemas & Gestão*, v.1, n.1: 17-41. Em[http://www.latec.com.br/sg/arevista/Volume1/Numero1/Artigo2006_2_SG_035_2006.pdf], 2006.

Costa, E. A. *Gestão Estratégica: da empresa que temos para a empresa que queremos* (2ª. Ed.) Saraiva, 2007.

Darwin, Charles, *The Voyage of the Beagle*, The Harvard Classics, 1994, 2001

Gil, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª Edição. São Paulo, Editora Atlas, 2007a.

Kaplan, R. S. and Norton, D. P. *A Estratégia em Ação: Balanced scorecard*. Campus, 1997

Loureiro, G. *A systems engineering and concurrent engineering framework for the integrated development of complex products*, tese de doutorado, Loughborough University, 1999.

Loureiro, G. *Engenharia de sistemas - Notas de Aula*. Unicamp, Brasil, 2009.

Marinho, R. *Prática na teoria*. Editora Saraiva 1a. Edição 2005

Nash J. F. *Equilibrium point in N-person games*. *Proc. Nat. Acad. Sci., USA*, 36 (1950a): 48-49, 1950.

Nash, J. F. *Non-cooperative games*. *Annals of Mathematics*, Vol. 54, (1951), pp. 286-295, 1951. (Chapter 7 de Kuhn, H. W. and Nasar, S., *The essential John Nash*. Princeton University Press, 2002), 1951.

Nash, J. F. *The bargaining problem*. *Econometrica*, Vol. 18, (1950), pp. 155-196, 1950.. (Chapter 4 de Kuhn, H. W. and Nasar, S., *The essential John Nash*. Princeton University Press, 2002), 1950.

Nash, J. F. *Two-person cooperative games*. *Econometrica*, Vol. 21 (1953), pp. 128-140, 1953.. (Chapter 8 de Kuhn, H. W. and Nasar, S., *The essential John Nash*. Princeton University Press, 2002), 1953.

PMI – PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to project management body of knowledge (PMBOK® Guide)*. 3. ed. Newton Square: Project Management Institute, 2004.

Rozenfeld, H., Forcelini, F.A., Amaral, D.C., Toledo, J.C., Silva, S.L., Allinprandini, D.H. & Scalice, R.K. *Gestão de desenvolvimento de produtos: Uma referência para a melhoria do processo*. Ed. Saraiva, 2006.

Schelling, T. C. *The strategy of conflict*. Harvard University Press, 1960.

Smith, J.M. *Evolution and the Theory of Games*, Cambridge University Press, 1982

Smith, P.G. & Reinertsen, D.G. *Developing products in half the time: new rules, new tools*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.

Svendsen, A. *The stakeholder strategy*, Berret-Koehler Publishers, San Francisco, 1998.

Trivers, R. *Natural Selection and Social Theory: Selected Papers of Robert Trivers*. Oxford University Press.

Ulrich, K.T. & Eppinger, S.D. *Product design and development*. McGraw-Hill, 1995.

von Neumann, J. and Morgenstern, O. *Theory of games and economic behavior*. Princeton University Press, 1944.

von Neumann, J. *Zur Theorie de Gesellschaftspiele*, *Mathematische Annalen*, 100, 1928. (English translation titled *On the theory of games of strategy*, in *Contribution to the Theory of Games*, Vol. 4, Tucker, A.W. and Luce, R.D. (editores), Princeton University Press, pp.13-42., 1958).

Yin, Robert K. *Estudo de caso – Planejamento e métodos*, Editora Bookman, 4ª. Edição 2010

Apêndices

Apêndice A – Formulário de entrevista para os jogadores.

Entrevista Departamentos			
Departamento:		Data entrevista:	
Entrevistado:		Data Conferencia:	
Cargo:		Anos de empresa:	
Metas Departamentais			
Metas Organização		Unidade	Percentual
Metas locais		Unidade	Percentual
Como voce considera o seu grau de conscientização das metas do seu setor?			
Muito bom:	()	Bom:	()
Regular:	()	Ruim:	()
Em relação ao projeto em andamento, como você define a influência no seu setor?			
Muito alta:	()	Alta	()
Regular:	()	Baixa:	()
Quais são as estratégias possíveis do seu setor em relação ao projeto e como afetam as metas?			
Estratégias		Meta	Percentual

Apêndice B – Formulário de entrevista para o gerente de projeto.

Entrevista Gerente de Projeto			
Departamento:		Data entrevista:	
Entrevistado:		Data Conferencia:	
Cargo:		Anos de empresa:	
Metas Departamentais			
Metas Organização		Unidade	Percentual
Metas locais			
Como voce considera o seu grau de conscientização das metas do seu setor?			
Muito bom:	()	Bom:	()
		Regular:	()
		Ruim:	()
Em relação ao projeto em andamento, como você define a influência no seu setor?			
Muito alta:	()	Alta	()
		Regular:	()
		Baixa:	()
Em quais premissas foram baseadas as decisões de projeto?			
Decisões	Premissas		
Quais foram os problemas encontrados durante o projeto?			
Quais desses problemas, você associaria a cooperação do time de projeto?			