

ANEXO 1

NOSSAS ETAPAS DE PESQUISA

Este livro é baseado em quinze anos de estudo sobre o gerenciamento de projetos, que começou no início dos anos de 1990. Durante esse período, coletamos dados em mais de 600 projetos nos Estados Unidos e em Israel. Nossa pesquisa aconteceu em várias fases e seus modelos evoluíram gradualmente em um processo longo, iterativo e raramente estável, alternando entre dados e teoria. Alguns modelos eram aparentes desde o começo; outros emergiram à medida que mais dados eram coletados e testados.

Do mesmo modo, os tipos específicos de projetos continuaram evoluindo até que o quadro final estivesse bem-definido e inalterado por dados adicionais. Alguns projetos exibiram características adicionais (fora do modelo); assim sendo, nós as mencionamos como idéias adicionais por todo o livro.

As etapas e as fases de nosso estudo foram as seguintes:

- Começamos com uma fase conceitual, sugerindo um efeito possível da tecnologia nos estilos de gerenciamento de projetos (Shenhar, 1991, 1993). O trabalho fazia a distinção entre quatro grupos de projetos associados com níveis diferentes de incerteza tecnológica. Em 1992, usamos esse conceito para analisar o gerenciamento do projeto de desenvolvimento do ônibus espacial e discutir suas implicações no acidente do *Challenger* (Shenhar, 1992). Logo depois adicionamos a noção de complexidade do projeto com base na hierarquia de sistemas e subsistemas (Shenhar, Dvir e Shulman, 1995). Durante a primeira fase de coleta de dados documentamos 26 projetos nos quais aplicamos uma abordagem múltipla de estudo de caso, focando nas dinâmicas dentro de cená-

rios simples (Yin, 1984; Eisenhardt, 1989). A análise de dados confirmou nossa hipótese de que existem grandes diferenças entre os projetos e os estilos de gerenciamento de projetos, baseadas em níveis diferentes de incerteza tecnológica e complexidade do sistema (Shenhar, 1998).

- A próxima etapa envolveu a coleta de dados quantitativos em 127 projetos em 76 empresas, em Israel, nos setores comercial, de defesa e sem fins lucrativos. Os projetos que estudamos variavam em orçamento, de \$40 mil a \$2.5 bilhões, e em duração, de três meses a 12 anos. Usamos esses dados para construir uma teoria tipológica de gerenciamento de projetos (Shenhar e Dvir, 1996) e para ampliar o conceito clássico da teoria de contingência na arena de gerenciamento de projetos (Shenhar, 2001). Durante este período começamos a explorar a questão das dimensões de sucesso dos projetos. Com base em estudos anteriores sobre as medidas de sucesso de unidades comerciais estratégicas (Dvir e Shenhar, 1992), tentamos ampliar o conceito de Placar Balanceado aos projetos. Os dados mostraram que podemos avaliar o sucesso de projetos usando pelo menos quatro medidas diferentes de sucesso (Shenhar, Dvir e Levy, 1997; Shenhar, Dvir, Levy e Maltz, 2001).
- O foco da terceira fase foi ampliar os conceitos bem-conhecidos dos fatores de sucesso de projetos para fazer a distinção entre os tipos de projetos. Também continuamos nossa investigação das diferenças entre projetos e das medidas de sucesso. Para esta fase, coletamos dados em 110 projetos de desenvolvimento de defesa. Os dados eram qualitativos e quantitativos, e para cada projeto entrevistamos de três a oito *stakeholders* dentro e fora do projeto. Várias descobertas caracterizaram essa etapa. Primeiro, conseguimos mostrar que existem fatores de sucesso diferentes para tipos diferentes de projetos (Tishler, Dvir, Shenhar e Lipovetsky, 1996). Também testamos quais dimensões têm mais impacto na classificação de projetos, mostrando que a dimensão de complexidade provou ser um dos principais determinantes (Dvir, Lipovetsky, Shenhar e Tishler, 1998). Por último, testamos a importância relativa das medidas de sucesso do projeto. Descobrimos que o “benefício para o cliente” é o fator mais importante (Lipovetsky, Tishler, Dvir e Shenhar, 1997).
- Em seguida, empreendemos um esforço contínuo para coletar dados adicionais de casos em projetos nos Estados Unidos. Esse trabalho produziu mais de 280 casos de estudo detalhados em uma ampla variedade de setores. Nosso trabalho com várias corporações importantes e agências governamentais proporcionou *insights* adicionais e permitiu a avaliação da implementação dessas estruturas. Neste estágio adicionamos a dimensão de ritmo ao nosso modelo (Shenhar, Dvir, Lechler e Poli, 2002).

- Depois de começarmos a planejar este livro, percebemos que três dimensões não eram suficientes para lidar com a novidade dos produtos no mercado. Assim sendo, adotamos a classificação de Steven Wheelright e Kim Clark (1992), a qual chamamos de *novidade*. Os dados provaram, sem dúvidas, que esta é uma dimensão separada e pelo menos tão importante para a classificação do projeto quanto às outras três, completando assim o modelo diamante.

Referências

- Dvir, Dov e Aaron J. Shenhar. “Measuring the Success of Technology-Based Strategic Business Units”. *Engineering Management Journal* 4, nº 4 (1992): 33-38.
- Dvir, Dov, Eli Segev e Aaron J. Shenhar. “Technology’s Varying Impact on the Success of Strategic Business Units within the Miles and Snow Topology”. *Strategic Management Journal* 14 (1992): 155-162.
- Dvir, Dov, Stan Lipovetsky, Aaron J. Shenhar e Asher Tishler. “In Search of Project Classification: A Non-Universal Approach to Project Success Factors”. *Research Policy* 27 (1998): 915-935.
- Dvir, Dov, Aaron J. Shenhar e Shlomo Alkaber. “From a Single Discipline Product to a Multidisciplinary System: Adapting the Right Style to the Right Project”. *System Engineering* 6, nº 3 (2003): 123-134.
- Eisenhardt, Kathleen M. “Building Theories from Case Study Research”. *Academy of Management Review* 14 (1989): 532-550.
- Lipovetsky, Stan, Asher Tishler, Dov Dvir e Aaron J. Shenhar. “The Relative Importance of Project Success Dimensions”. *R&D Management* 27, nº 1 (1997): 97-106.
- Raz, Tzvi, Aaron J. Shenhar e Dov Dvir. “Risk Management, Project Success, and Technological Uncertainty”. *R&D Management* 32, nº 2 (2002): 101-109.
- Shenhar, Aaron J. “Project Management Style and Technological Uncertainty: From Low-to High Tech”. *Project Management Journal* 22, nº 4 (1991): 11-17.
- Shenhar, Aaron J. “Project Management Style and the Space Shuttle Program: A Retrospective Look”. *Project Management Journal* 23, nº 1 (1992): 32-37.
- Shenhar, Aaron J. “From Low- to High-Tech Project Management”. *R&D Management* 23, nº 3 (1993): 199-214
- Shenhar, Aaron J., Dov Dvir e Yechiel Shulman. “A Two Dimensional Taxonomy of Products and Innovation”. *Journal of Engineering and Technology Management* 12, (1995): 175-200.
- Shenhar, Aaron J. e Alexander Laufer “Integrating Product and Project Management: A New Synergistic Approach”. *Engineering Management Journal* 7, nº 3 (1995): 11-15.

- Shenhar, Aaron J. e Dov Dvir. “Toward a Typological Theory of Project Management Style”. *Research Policy* 25 (1996): 607-632.
- Shenhar, Aaron J., Dov Dvir e Ofer Levy. “Mapping the Dimensions of Project Success”. *Project Management Journal* 28, nº 2 (1997): 5-13.
- Shenhar, Aaron J. “From Theory to Practice: Toward a Typology of Project Management Styles”. *IEEE Transactions on Engineering Management* 41, nº 1 (1998): 33-48.
- Shenhar, Aaron J. “One Size Does Not Fit All Projects: Exploring Classical Contingency Domains”. *Management Science* 47, nº 3 (2001): 394-414.
- Shenhar, Aaron J., Dov Dvir, Ofer Levy e Alan Maltz. “Project Success: A Multidimensional, Strategic Concept”. *Long Range Planning* 34 (2001): 699-725.
- Shenhar, Aaron J., Dov Dvir, Thomas Lechler e Michael Poli. “One Size Does Not Fit All: True for Projects, True for Frameworks”. Trabalho apresentado na PMI Research Conference, Seattle, 2002.
- Tishler, Asher, Dov Dvir, Aaron J. Shenhar e Stan Lipovetsky. “Identifying Critical Success Factors in Defense Development Projects: A Multivariate Analysis”. *Technological Forecasting and Social Change* 51, nº 2 (1996): 151-171.
- Wheelright, Steven C. e Kim B. Clark. *Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency and Quality*. New York: The Free Press, 1992.
- Yin, Robert K. *Case Study Research: Design and Methods*. Beverly Hills, CA: Sage Publishing, 1984.

ANEXO 2

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SUCESSO DO PROJETO

Responda a cada uma das declarações seguintes sobre seus projetos. Indique seu grau de *concordância* ou *discordância* com a declaração assinalando uma resposta para cada item.

D₁ Eficiência do Projeto	Discorda Totalmente	Discorda	Concorda	Concorda Totalmente	N/A
D ₁₁ O projeto foi completado a tempo ou antes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₁₂ O projeto foi completado dentro ou abaixo do orçamento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₁₃ O projeto teve apenas pequenas mudanças.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₁₄ Outras medidas de eficiência foram alcançadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D₂ Impacto no Cliente / Usuário	Discorda Totalmente	Discorda	Concorda	Concorda Totalmente	N/A
D ₂₁ O produto melhorou o desempenho do cliente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₂₂ O cliente ficou satisfeito.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₂₃ O produto satisfaz os requisitos do cliente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₂₄ O cliente está usando o produto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₂₅ O cliente pretende voltar para trabalhos futuros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D₃ Impacto na Equipe	Discorda Totalmente	Discorda	Concorda	Concorda Totalmente	N/A
D ₃₁ A equipe do projeto ficou bastante satisfeita e motivada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₃₂ A equipe foi totalmente leal ao projeto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₃₃ A equipe do projeto tinha alto moral e energia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₃₄ A equipe achou divertido trabalhar neste projeto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₃₅ Os membros da equipe passaram por um crescimento pessoal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₃₆ Os membros da equipe queriam continuar na organização.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D₄ Sucesso Comercial e Organizacional Direto	Discorda Totalmente	Discorda	Concorda	Concorda Totalmente	N/A
D ₄₁ O projeto teve um sucesso comercial discreto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₄₂ O projeto aumentou a lucratividade da organização.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₄₃ O projeto teve um retorno positivo sobre o investimento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₄₄ O projeto aumentou a participação da organização no mercado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₄₅ O projeto contribuiu para o valor dos acionistas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₄₆ O projeto contribuiu para o desempenho direto da organização.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D₅ Preparação para o futuro	Discorda Totalmente	Discorda	Concorda	Concorda Totalmente	N/A
D ₅₁ O resultado do projeto contribuirá para projetos futuros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₅₂ O projeto levará a produtos adicionais.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₅₃ O projeto ajudará a criar novos mercados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₅₄ O projeto criará novas tecnologias para uso futuro.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₅₅ O projeto contribuiu para novos processos do negócio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₅₆ O projeto desenvolveu capacidades administrativas melhores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D₆ Dimensões adicionais de sucesso relevantes a este projeto. Informe e avalie o sucesso.					
D ₆₁	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D ₆₂	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D₇ Sucesso geral					
D ₇₁ No geral, o projeto foi um sucesso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO 3A

CONSTRUINDO A ABORDAGEM DE CONTINGÊNCIA AO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Para entender os meios fundamentais por meio dos quais organizações podem classificar seus projetos, podemos examinar a contingência clássica da teoria da inovação. Essa teoria afirma que condições diferentes podem requerer ambientes organizacionais diferentes, e que a eficácia da organização é contingente na quantidade de adequação entre as variáveis estruturais e ambientais.¹

Mas como os argumentos clássicos de contingência se mantêm no mundo dinâmico, temporário e instável de projetos? Diferentemente das empresas, os projetos são organizações temporárias. Eles têm um tempo limitado, geralmente fazem parte de uma organização maior e realizam, em sua maioria, tarefas novas que não foram feitas anteriormente.

Ainda assim, ironicamente, a teoria clássica não teve um impacto significativo no gerenciamento de projetos contemporâneo.² Embora várias idéias tenham sido mencionadas no passado, nenhum padrão empiricamente baseado, foi até agora, adotado.³ Contudo, em busca de maiores distinções entre projetos, várias observações podem ser feitas.⁴ Primeiro, a natureza fundamental de projetos como tarefas que nunca foram feitas, naturalmente, nos leva a considerar a incerteza do projeto como uma dimensão principal para selecionar projetos.⁵ Segundo, alguns projetos podem ser mais complexos do que outros, e, assim sendo, a

complexidade da tarefa e da organização é outro candidato claro para distinção.⁶ Notadamente, a combinação de incerteza e complexidade também tem sido muitas vezes mencionada como uma base para distinção.⁷ Por último, uma vez que cada projeto tem um limite de tempo, podemos também considerar a restrição de tempo como uma base para diferenciação do projeto.⁸

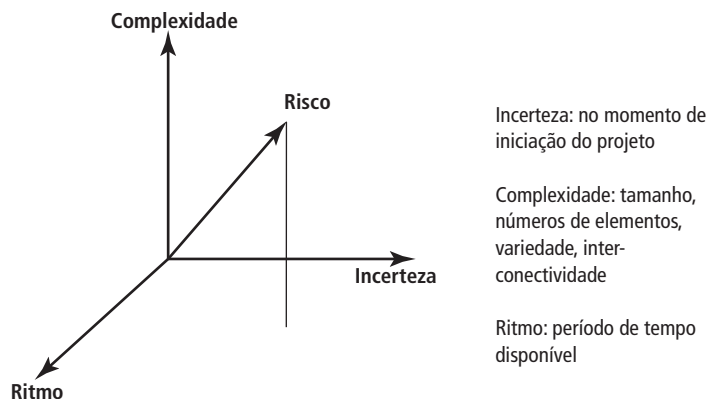
A Estrutura Teórica Básica: O Modelo ICR

Nossa pesquisa identificou três dimensões iniciais para fazer a distinção entre as tarefas do projeto: incerteza, complexidade e ritmo. Juntos, o denominamos de o modelo ICR, e eles formam uma estrutura teórica livre de contexto para selecionar o estilo gerencial apropriado (veja a Figura 1).⁹ Vamos examinar essas dimensões em mais detalhes e tentar ver como elas podem afetar o gerenciamento de projetos.

- **Incerteza.** Incerteza significa o quanto não sabemos no início do projeto. Projetos diferentes apresentam, no início, níveis diferentes de incerteza. As incertezas do projeto podem ser externas ou internas, dependendo do ambiente ou da tarefa específica e da habilidade para realizá-la. Por exemplo, enviar os primeiros seres humanos à Lua foi uma tarefa altamente incerta. Ela representava incertezas enormes de missão e técnica. Por contraste, a construção de uma nova casa representa menos incerteza, tanto em tarefa quanto em meios, e a habilidade de se prever o resultado é muito melhor. Avaliar corretamente e definir a incerteza do projeto no início é, portanto, o principal fator no geren-

FIGURA 1

O Modelo ICR



ciamento de projetos. Ela claramente tem um impacto nos planos, nos recursos, na inteireza dos requisitos, no tempo necessário e muitos mais.

- **Complexidade.** Ela depende da complexidade do produto e da tarefa – mais especificamente, da estrutura do produto e sua funcionalidade, assim como o número e a variedade de elementos, as subtarefas e as interconexões entre eles. Complexidade não é a mesma coisa que incerteza. O desenvolvimento de um novo bairro, com centenas de prédios pode ser um projeto altamente complexo, porém bastante certo em termos de meios e da habilidade para realizá-lo. A complexidade do produto e da tarefa pode ter um impacto na complexidade da organização do projeto e nos processos e ferramentas usados para planejar e monitorar o projeto.
- **Ritmo.** A terceira dimensão envolve a urgência e a criticidade das metas de tempo. O ritmo depende do tempo disponível alocado para a conclusão do projeto e do grau de urgência. Quando o *Apollo 13* corria o risco de não retornar, o projeto para salvar seus astronautas tornou-se um projeto de crise. Em contraste, quando o Opera House de Sidney foi construído, o tempo realmente não teve muita importância para os tomadores de decisões políticas. A mesma meta com um ritmo diferente requer estruturas diferentes de projetos, atenção gerencial diferente e taxas diferentes de tomada de decisões.

ANEXO 3B

QUESTIONÁRIO DE CLASSIFICAÇÃO DE PROJETOS

Número do Projeto _____ Nome do Projeto _____

1XX Setor

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 01 Farmacêutico | <input type="checkbox"/> 11 Propaganda |
| <input type="checkbox"/> 02 Eletrônicos para Consumo | <input type="checkbox"/> 12 Entretenimento |
| <input type="checkbox"/> 03 Telecomunicações | <input type="checkbox"/> 13 Saúde |
| <input type="checkbox"/> 04 Tecnologia da Informação | <input type="checkbox"/> 14 Seguro |
| <input type="checkbox"/> 05 Serviços Financeiros | <input type="checkbox"/> 15 Construção |
| <input type="checkbox"/> 06 Automotivo | <input type="checkbox"/> 16 Viagem |
| <input type="checkbox"/> 07 Defesa | <input type="checkbox"/> 17 Consultoria |
| <input type="checkbox"/> 08 Energia | <input type="checkbox"/> 18 Comércio Eletrônico |
| <input type="checkbox"/> 09 Software | <input type="checkbox"/> 19 Outro |
| <input type="checkbox"/> 10 Manufatura | |

Descrição do Produto Uma breve descrição do *produto* produzido pelo *projeto*.

Descrição do Projeto Uma breve descrição do escopo do *trabalho* no *projeto*.

TIPO DE PROJETO

- | | | |
|--------------------------------|--|--------------------------|
| 20X Novidade do Produto | 1 Derivativo (Melhoria). | <input type="checkbox"/> |
| | 2 Plataforma (Uma nova geração em uma linha existente de produto). | <input type="checkbox"/> |
| | 3 Inovação (Um produto novo-para-o-mundo). | <input type="checkbox"/> |

30X Incerteza Tecnológica	1 Tipo A – Baixa-Tecnologia (Nenhuma nova tecnologia).	<input type="checkbox"/>
	2 Tipo B – Média-Tecnologia (Alguma tecnologia nova).	<input type="checkbox"/>
	3 Tipo C – Alta-tecnologia (Todas ou quase todas as tecnologias novas, mas existentes).	<input type="checkbox"/>
	4 Tipo D – Super-alta-tecnologia (Projeto usará tecnologias não existentes no início).	<input type="checkbox"/>
40X Complexidade (Escopo do Sistema)	1 Montagem (Um subsistema – realizando uma função única).	<input type="checkbox"/>
	2 Sistema (Uma coleção de subsistemas – realizando funções múltiplas).	<input type="checkbox"/>
	3 Matriz (Sistema de sistemas – uma coleção amplamente dispersa de sistemas que servem a uma missão comum).	<input type="checkbox"/>
50X Ritmo	1 Regular (Atrasos não são críticos).	<input type="checkbox"/>
	2 Rápido/Competitivo (Tempo para o mercado é uma vantagem competitiva).	<input type="checkbox"/>
	3 De tempo crítico (Tempo para conclusão é crítico para o sucesso, janela de oportunidade).	<input type="checkbox"/>
	4 Blitz (Projetos para crises).	<input type="checkbox"/>
60X Metas Empresarias	1 Operacional (Extensão de um negócio existente).	<input type="checkbox"/>
	2 Estratégica (Criação de um novo negócio).	<input type="checkbox"/>
70X Cliente	1 Externo (Contratos ou consumidores externos).	<input type="checkbox"/>
	2 Interno (Usuários internos ou outro departamento).	<input type="checkbox"/>
80X Meta Estratégica	1 Extensão (Aperfeiçoando, melhorando um produto existente).	<input type="checkbox"/>
	2 Estratégica (Principal – criação de novas posições estratégicas nos negócios por meio de novos produtos ou mercados).	<input type="checkbox"/>
	3 Resolução de problemas (Adquire ou desenvolve uma nova tecnologia ou nova capacidade).	<input type="checkbox"/>
	4 Manutenção (Manutenção de rotina, resolução de problemas regulares).	<input type="checkbox"/>
	5 Utilidade (Manter as luzes acesas – adquirir e instalar novos equipamentos ou software, implementar novos métodos ou novos processos, reorganização, reengenharia).	<input type="checkbox"/>
	6 Pesquisa e Desenvolvimento (Estudo – exploração de idéias futuras, nenhum produto específico em mente).	<input type="checkbox"/>
Data de Início do Projeto	(Mês/ano)	
Duração do Projeto	(Meses)	
Orçamento	(\$)	

ANEXO 3C*

PRINCÍPIOS E ELABORAÇÃO DE SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO

Classificação é uma maneira de fazer com que o conhecimento do mundo seja mais gerenciável. Na realidade, classificar é tão comum em nossas vidas que muitas vezes não nos damos conta de sua difusão, e alguns autores sugerem que a necessidade de classificar, rotular ou agrupar as coisas é característica inata da natureza humana.¹⁰

Sistemas de classificação arbitrários e intuitivos, que focam primariamente nas classes, têm pouco valor além do uso de curto prazo e instrumental para o qual eles podem ser rapidamente atribuídos. Um sistema de classificação sólido é baseado na seleção meticulosa e na definição das classes e dos atributos que as distinguem, garantindo que as diferenças significativas serão reconhecidas. Deve-se expressar os relacionamentos entre as classes de maneira a realçar seu entendimento sobre o fenômeno, e idealmente a classificação possui habilidades previsíveis. Se isso for alcançado, e também for atribuído a um propósito específico, tendo em mente a necessidade dos usuários, então o sistema de classificação terá um potencial sólido para compartilhar e criar novos conhecimentos e contribuir para o desenvolvimento de uma teoria.

*Este anexo é baseado em Lynn Crawford, Brian Hobbs e Rodney J. Turner, *Project Categorization Research Report* (Newton Square, PA: Project Management Institute, Research Development, 2004). Agradecemos a Lynn Crawford por ter preparado anotações adicionais sobre classificação, as quais nos ajudaram a moldar este anexo.

Funções e Propósitos da Classificação

As classificações podem ser usadas para proporcionar fácil acesso aos itens, dando-lhes um contexto ou subsistema por meio do qual interpretar uma área ou definir e estabelecer seus limites. O propósito da classificação determina quais atributos são significativos para identificar a diferença entre esta e outras entidades.

A classificação nos auxilia a dar sentido ao mundo, proporcionando meios para descrever ou representar entidades que encorajam “a consistência de representações mentais, dentre e entre os indivíduos”.¹¹ As classificações focam na identificação de similaridades e diferenças entre entidades e nos auxilia no armazenamento e no uso de experiências passadas. Os sistemas de classificação proporcionam uma linguagem padronizada, um sistema de navegação e uma base para comparação que é fundamental na transmissão de conhecimento transferível, acessível e aproveitável.

Kwasnik defende que os esquemas de classificação “não apenas refletem o conhecimento ao serem baseados na teoria e demonstrarem-na de maneira útil... mas as classificações em si também funcionam do mesmo modo que as teorias e servem a uma função similar na investigação: esta é a função da explicação, descrição parcimoniosa e elegante, e geração de novo conhecimento”.¹² Jacob nos proporciona um exemplo excelente: “Ao agrupar os pacientes de acordo com as similaridades observáveis, os médicos conseguem acesso ao conhecimento com base em experiências passadas, as quais prevêm a utilidade de abordagens alternativas à terapia e conseguem aplicar esse conhecimento no tratamento de indivíduos. Desse modo, a apreensão da similaridade traz conhecimento”.¹³

Princípios de Classificação

Na prática, geralmente nos referimos à “classificação” de coisas em “categorias” e usamos os termos *classificação* e *categorização* de maneira intercambiável.¹⁴ Mas a interpretação rígida faz a distinção entre *classificação* como “designar objetos, eventos ou propriedades... em classes mutuamente exclusivas dentro da estrutura hierárquica imposta pelo ordenamento arbitrário e pré-determinado da realidade”, e *categorização* como “um processo de dividir o mundo de experiências em grupos – ou categorias – cujos membros carregam certo relacionamento percebido de similaridade entre si”.¹⁵ Essa definição de categorização pode ser considerada pragmaticamente mais aplicável aos projetos do que a definição de classificação.

Os sistemas de classificação têm duas funções principais: definição e organização. *Definição* é a determinação de classes de entidades que compartilham atributos característicos, e *organização* envolve um ordenamento sistemático de classes que expressam relacionamentos conceituais dentro da estrutura em geral.¹⁶

Os esquemas de classificação apresentados neste livro assumem a forma de categorias. Aqui, os fenômenos sendo classificados (projetos) são agrupados em classes de acordo com as características compartilhadas ao longo de duas ou mais dimensões. Cada projeto compartilha a característica representada por cada uma das dimensões, porém em níveis diferentes. Por exemplo, a dimensão “nível de incerteza tecnológica” (T) é dividida em quatro níveis: baixa, média, alta e super-alta-tecnologia. O relacionamento entre os itens é demonstrado pelas suas posições compartilhadas em uma grade ou matriz. Essa matriz pode ser considerada como uma forma de análise de facetas, nas quais as dimensões da matriz são as facetas do projeto e cada dimensão ou faceta da matriz tem suas próprias regras específicas para divisões posteriores.”¹⁷

Segundo Bowker e Star, quando elaboramos um esquema de classificação, devemos considerar três parâmetros: comparabilidade, visibilidade e controle.¹⁸ *Comparabilidade* se refere à habilidade do esquema de classificação em proporcionar “comparabilidade entre os locais para certificar-se de que há regularidade na semântica e objeto de um para o outro, acentuando, assim, a comunicação”. *Visibilidade* envolve o problema segundo o qual enquanto o conhecimento permanecer invisível ele não pode ser classificado. *Controle* indica que a complexidade precisa ser atrelada para proporcionar alguma forma de entendimento das complexidades desenvolvidas no esquema de classificação. Há tensão entre liberdade e estrutura, mas é necessária alguma forma de controle para que a informação faça sentido.¹⁹ Se um sistema de classificação for altamente detalhado e complicado, ele não será usado.

Características dos Sistemas de Classificação

Embora a teoria clássica de classificação exija a existência de atributos críticos comuns, o conceito de categorias baseado em semelhanças, onde possa haver limites obscuros entre as categorias, é mais apropriado para entidades como projetos. Para evitar complexidade excessiva, “todos os sistemas de classificação deixam passar algo ou não conseguem capturar certos aspectos do fenômeno de interesse”.²⁰

Um esquema de classificação deve ser moldado pelo seu propósito. Na realidade, o propósito direciona a seleção de categorias e atributos que significam diferenças. Assim sendo, cada sistema de classificação tende a ser específico ou aplicável apenas a um campo limitado, embora não seja raro que o mesmo sistema de classificação seja usado para propósitos diferentes.²¹ Por exemplo, é possível usar o mesmo sistema de classificação de projetos como a base para alocação de recursos, garantindo, assim, alinhamento com sua estratégia, monitoramento do projeto e controle, assim como o relatório gerencial em um *portfolio* de projetos. É comum que esquemas diferentes de classificação sejam aplicados ao mesmo corpo de conhecimento ou conjunto de entidades.

É importante lembrar que uma “classe” não é um fenômeno objetivo esperando para ser descoberto, e sim uma construção que proporciona o significado mais coerente aos usuários dentro do limite de seus conhecimentos e é, portanto, “dependente da experiência humana”.²²

As questões de limite surgem das linhas de demarcação entre as categorias em um esquema de classificação. Por exemplo, decisões precisam ser tomadas a respeito do nível de detalhes (quantas categorias) que devem ser identificados, assim como o que deve ser definido e o que deve permanecer invisível dentro da estrutura. Uma consideração adicional é o grau de diferenciação em uma estrutura classificada que significa o limite entre as classes.

Uma vez que o sistema de classificação é criado, as pessoas provavelmente se socializarão com os atributos das categorias eleitas e espera-se que o sistema influencie o comportamento.²³ O trabalho pode mudar para se adaptar a um esquema de classificação. Um esquema de classificação não é, portanto, uma estrutura objetiva ou neutra, mas tem sim o potencial de agir sobre as interações em seu ambiente e influenciá-las. Um aspecto disso é que a memória organizacional “é filtrada através dos sistemas de classificação”, e esses sistemas influenciam quais informações são gravadas e como elas podem ser recuperadas.²⁴

A Elaboração dos Sistemas de Classificação de Projetos

Nosso exame do material sobre categorização fora da literatura de gerenciamento de projetos identificou dois pontos importantes. Primeiro, os sistemas de categorização são direcionados pelos propósitos que eles servem e a categorização serve a muitas necessidades. Segundo, a elaboração e o uso de um sistema de categorização, em um contexto profissional ou organizacional, trazem à tona muitas questões não relacionadas. A literatura sobre o gerenciamento de projetos focou em um conjunto ilimitado de usos que podem abrigar os sistemas de categorização de projetos.

Atributos Usados para Organizar Projetos em Categorias

O sistema de uma organização para categorizar os projetos pode ser visto como um composto de atributos, rótulos e definições. *Atributos* são as características básicas usadas para categorizar projetos. Um exemplo simples é o tamanho. Os *rótulos* são os nomes que a organização usa para identificar os grupos de projetos. Um exemplo é “grande” e “pequeno”. Em alguns exemplos, o rótulo é auto-explicativo, assim como são muitas das categorizações por localização geográfica. Em outros, uma *definição* deve ser atribuída para que o rótulo tenha significado.

Um exame dos muitos exemplos de sistemas de categorias encontrados na literatura e nas organizações revela muitas semelhanças nos atributos usados,

mas há uma semelhança menos significativa nos agrupamentos específicos, rótulos e definições. Por exemplo, muitas organizações agrupam seus projetos por localizações geográficas, mas cada sistema é específico às localizações cobertas pela organização. O tamanho é outro atributo comumente usado para agrupar projetos em categorias. No entanto, o que é um projeto grande para uma organização, pode ser muito pequeno para outra.²⁵ Assim sendo, existem muitas semelhanças em nível de atributos usados para categorizar projetos, mas as categorias que são usadas pelas organizações tendem a ser específicas ao contexto.

Dentro de um contexto organizacional específico, existe uma ligação clara entre o propósito organizacional e as categorias em uso. São encontrados muitos exemplos dos mesmos propósitos sendo perseguidos por organizações diferentes, usando atributos diferentes para categorizar seus projetos. Similarmente, existem muitos exemplos nos quais organizações diferentes usam os mesmos atributos para propósitos diferentes. Por exemplo, o atributo comum de regiões geográficas é usado por muitas organizações para muitos propósitos. Alguns o usam para indicar em qual escritório regional eles farão o trabalho, outros o usam para adaptar as diferenças em estruturas regulatórias e outros o usam para alinhar suas estratégias de penetração no mercado. Similarmente, muitas organizações agrupam projetos em categorias para desenvolver ferramentas e métodos específicos para cada categoria. Tudo depende das fontes relevantes de variação entre os projetos da organização. Para algumas organizações, o tipo de produto ou a tecnologia é a fonte primária de variação. Para outras, é a divisão geográfica, sendo que os projetos internacionais são gerenciados diferentemente dos projetos domésticos. Para outras organizações, a variação pode ser primariamente por tipo de contrato, por complexidade, por nível de risco ou por tamanho.

O relacionamento entre os propósitos organizacionais, servidos pelos sistemas, e os atributos, que são mais relevantes, são específicos ao contexto. Duas organizações que buscam o mesmo objetivo em contextos diferentes, usarão atributos diferentes para categorizar seus projetos. Essa separação entre propósitos organizacionais e atributos faz com que a construção de modelos nesse campo seja mais complexa.

ANEXO 4

NOVIDADE DO PROJETO E GERENCIAMENTO DE PROJETOS TRADICIONAL

Neste Anexo observamos o impacto dos vários níveis de novidade sobre os processos clássicos de gerenciamento de projetos. Usamos as nove áreas de conhecimento comuns do PMBOK. A Tabela 1 mostra como os vários níveis de novidade do produto afetam essas áreas. Quanto maior a novidade de seu produto, menos claras serão as coisas no início. Assim sendo, as estimativas são menos precisas e o risco é maior, e você precisa ter mais flexibilidade e criatividade para levar os projetos a uma conclusão bem-sucedida.

TABELA 1

Novidade do projeto e áreas de conhecimento do PMBOK

Área de conhecimento do PMBOK	NÍVEL DE NOVIDADE DO PROJETO		
	Derivativo	Plataforma	Inovação
Integração	Integração simples baseada em experiências prévias; foca no valor derivativo adicionado e na transferência rápida para operações e vendas.	Funções cruzadas extensivas; foca na integração de novos elementos e nas novas capacidades da nova geração; testes extensivos durante o período de integração.	Integração focada nas funções centrais para provar a validade do conceito do produto; incorpora <i>feedback</i> do cliente por meio de protótipos rápidos e testes betas de sites; integra as funções organizacionais para criar percepção de mercado.
Escopo	Foca principalmente no trabalho necessário para incorporar valor ao produto.	Define o trabalho de cima para baixo desde o começo; controle rígido do escopo para garantir a introdução suave do produto.	Gerenciamento flexível do escopo para permitir mudanças baseadas no <i>feedback</i> do mercado e em testes.
Tempo	Gerenciamento de tempo de processamento acelerado para garantir a entrega rápida para o mercado.	Planeja tempo suficiente para maximizar as novas capacidades do produto e eliminar todas as falhas do produto; mas o tempo para o mercado é importante em termos de competitividade.	Permite versões suficientes do produto antes da definição final; é flexível em considerar novas idéias; evita atalhos; faz planos de contingência para as possíveis dificuldades.
Custo	Feito de acordo com o custo e o controle rígido do orçamento; melhora a eficácia em termos de custo.	Planejamento detalhado do custo e controle cuidadoso; aloca orçamento para testes completos; ciente dos excessos potenciais causados por adições desnecessárias.	Controle de custo flexível antes da definição final do produto; aloca recursos para protótipos e teste de mercado.
Qualidade	Foca na melhoria contínua e incremental da qualidade do produto.	Planejamento extenso da qualidade e garantia da qualidade; remoção contínua de falhas durante todo o projeto.	A qualidade não é tão crítica por causa da novidade do produto; há pouco planejamento da qualidade nos estágios posteriores do projeto.
Recursos humanos	Pessoas conscientes da eficiência, do custo e do tempo; estilo gerencial rígido.	Membros da equipe bem-organizados e multifuncionais; pessoas que enxergam além; estilo gerencial semi-rígido.	Procura pessoas criativas e inovadoras em várias funções; permite liberdade para expressar e testar novas idéias; estilo gerencial altamente flexível.
Comunicações	Canais curtos e rápidos de comunicação; nível mínimo de comunicação formal.	Canais de comunicação extensos e múltiplos entre todas as áreas funcionais; comunicação formal e documentação complementada por interação formal.	Comunicação informal extensa e frequente, se possível, considere co-locação; documentação formal das decisões finais.
Risco	Risco mínimo; gerenciamento de riscos foca as mudanças no produto.	Plano extenso de gerenciamento de riscos; identifica logo no início as áreas potenciais de risco; cria planos de contingência e redundâncias para proteger contra os fracassos.	Alto risco em virtude das muitas incógnitas; abordagens diferentes de projeto acopladas com os planos de contingência.
Aquisições	Quando possível, uso de itens fáceis de encontrar; uso de fontes múltiplas para garantir custo mais baixo e evitar atrasos na introdução no mercado.	Envolve fornecedores na definição e projeto dos principais componentes e subsistemas; usa fontes múltiplas para outros componentes.	Usa qualquer fonte disponível, incluindo versões de produto nos primeiros protótipos; garante as fontes de fornecimento para a versão final.

ANEXO 5A

RESULTADOS EMPÍRICOS PARA TECNOLOGIA DO PROJETO

As partes quantitativas de nosso estudo reforçam a validade de descobertas qualitativas ao medir as diferenças estatísticas nas variáveis gerenciais entre os vários tipos de projetos e definir as tendências de contingência.²⁶ A Tabela 2 contém informações sobre os recursos diferentes consumidos pelos vários tipos de projetos. Esta inclui as estatísticas descritivas para quatro níveis de incerteza tecnológica. O valor em escala associado ao orçamento foi de 1 (menos de \$100 mil) para 6 (mais de \$1 milhão). O valor em escala da duração do projeto foi de 1 (menos de 6 meses) a 6 (mais de 8 anos). As outras duas variáveis eram a média do número de funcionários durante a execução e a porcentagem de pessoas com grau acadêmico. A tabela também contém os resultados dos testes de ANOVA (Análise das Variações) para cada variável, e os coeficientes de correlação de Pearson entre essas variáveis e a incerteza tecnológica.

Os dados na Tabela 2 mostram claramente que incerteza mais alta requer aumento nos orçamentos e projetos mais longos; ainda assim, o número médio de trabalhadores empregados no projeto não está relacionado à incerteza tecnológica. O aumento no orçamento e no tempo no caso de projetos com tecnologia mais alta pode ser atribuído à complexidade do projeto e não à necessidade de empregar mais pessoas. Entretanto, os projetos de tecnologia mais alta empregam mais trabalhadores com grau acadêmico do que os projetos de tecnologia mais baixa.

TABELA 2

Recursos do projeto para os vários níveis de incerteza tecnológica

Variáveis	INCERTEZA TECNOLÓGICA				ANOVA		
	BT Média (D.P)	MT Média (D.P)	AT Média (D.P)	SAT Média (D.P)	df	F	Correlação
Nível em escala do orçamento do projeto	3,03 (1,17)	3,11 (1,16)	3,51 (0,78)	3,70 (0,67)	3.123	2,04	0,218*
Nível em escala de duração do projeto	2,39 (1,10)	2,88 (0,78)	3,15 (0,95)	3,40 (0,96)	3.123	6,12***	0,318***
Média de mão-de-obra empregada	142 (382)	45 (90)	38 (36)	80 (126)	3.123	1,99	-0,142
Porcentagem de grau acadêmico	20,2 (29,9)	55,1 (27,2)	59,3 (25,5)	66,6 (17)	3.123	15,2***	0,452***

*p < 0,05 **p < 0,01 ***p < 0,001

A principal distinção entre os projetos é demonstrada pelos níveis ascendentes das atividades de engenharia, com o aumento na incerteza tecnológica (veja a Tabela 3). A primeira variável – o número de atividades incluídas na rede de planejamento do projeto – varia de 1 (menos de 100) para 4 (mais de 10 mil). A segunda e a terceira variáveis descrevem o número de ciclos de projetos realizados antes de o projeto ser congelado e o quartil no qual esse congelamento aconteceu (zero significa que o plano foi congelado antes do início do projeto). As revisões e os planejamentos do projeto indicam o nível de esforço investido na realização das tarefas de engenharia no projeto. O planejamento inclui três variáveis: o nível de uso de métodos computadorizados de planejamento, marcos detalhados e planejamento integrativo do orçamento e do cronograma (todos em uma escala Likert de 1 a 7). Como podemos ver, essas variáveis estão positivamente associadas à incerteza tecnológica, o que indica a necessidade de melhor planejamento e controle em projetos de alta e super-alta-tecnologia.

O restante da Tabela 3 descreve diversas variáveis combinadas do processo de engenharia do projeto (nas escalas Likert de 1 a 7). Por exemplo, a medida do gerenciamento de risco representa as variáveis para questões como a identificação inicial de riscos do projeto, a avaliação provável dos riscos e a inclusão de um plano detalhado para mitigação do risco. A medida de engenharia de sistemas inclui quatro variáveis, tais como o uso de procedimentos estruturados de engenharia de sistemas, o uso do gerenciamento de configuração e o uso de vários tipos de *software*. O gerenciamento da qualidade representa três variáveis que medem até que ponto o plano de qualidade total foi preparado, as metas de qualidade foram selecionadas e o controle estatístico foi realizado no projeto.

Todas as variáveis de engenharia aumentam com a incerteza tecnológica quando vamos de projetos de baixa-tecnologia para projetos de alta-tecnologia.

Para algumas variáveis (revisões do projeto e engenharia de sistemas), não há aumento adicional para os projetos de super-alta-tecnologia. Concluindo, os projetos de tecnologia mais alta requerem mais ciclos de planejamento, congelamento do plano mais tarde e aumento da atenção às considerações do projeto, gerenciamento de riscos, engenharia de sistemas e gerenciamento da qualidade.²⁷

TABELA 3

Estatísticas descritivas e resultados da ANOVA para vários níveis de incerteza tecnológica: variáveis relacionadas à engenharia e ao projeto

Variáveis	INCERTEZA TECNOLÓGICA				ANOVA		
	BT Média (D.P)	MT Média (D.P)	AT Média (D.P)	SAT Média (D.P)	df	F	Correlação
Nível em escala das atividades	1,50 (0,83)	1,66 (0,72)	1,93 (0,69)	2,30 (0,48)	3.121	12,16***	0,301***
Número de ciclos de planejamento	1,03 (0,33)	2,07 (0,60)	2,60 (0,95)	2,70 (1,2)	3.121	28,7***	0,608***
Quartil de congelamento do plano	0,25 (0,52)	1,95 (1,0)	2,3 (0,83)	2,6 (0,96)	3.121	37,65***	0,581***
Revisões do projeto	3,13 (2,3)	5,29 (1,9)	5,97 (1,3)	5,6 (1,8)	3.117	12,66***	0,416***
Planejamento	3,92 (1,9)	4,83 (1,4)	5,20 (1,4)	6,06 (1,1)	3.120	5,95***	0,351***
Gerenciamento de risco	1,87 (1,7)	2,38 (1,5)	2,8 (1,4)	3,25 (0,94)	3.89	2,07	0,255*
Engenharia de sistemas	2,74 (2,2)	3,95 (1,8)	4,99 (1,5)	4,58 (1,8)	3.92	6,31**	0,364***
Gerenciamento da qualidade	3,59 (2,3)	3,87 (1,8)	4,72 (1,7)	4,85 (1,5)	3.96	2,35	0,247*

*p < 0,05 **p < 0,01 ***p < 0,001

ANEXO 5B

TECNOLOGIA DO PROJETO E GERENCIAMENTO DE PROJETOS TRADICIONAL

Como vimos, a movimentação ao longo da dimensão de incerteza está associada principalmente à maneira como os problemas técnicos são resolvidos. Ela afeta o número de ciclos de planejamento, o tempo dedicado às mudanças no projeto, a necessidade de construir protótipos, a extensão de testes e a frequência e complexidade das decisões intercambiáveis. Cada uma dessas preocupações poderá ter um impacto no gerenciamento de projetos tradicional, como mostrado na Tabela 4.

TABELA 4

Incerteza tecnológica e as áreas de conhecimento do PMBOK

Área de conhecimento do PMBOK	NÍVEL DE INCERTEZA TECNOLÓGICA		
	Baixa-tecnologia	Média-tecnologia	Alta-tecnologia
Integração	Integração simples baseada em experiências prévias; rápida transferência para operações e vendas.	Foca na integração de novos elementos à empresa; envolve os clientes em novas áreas para garantir o cumprimento dos requisitos.	Funcionalidade cruzada extensiva e envolvimento do cliente; testes extensivos durante a integração; integra as funções organizacionais para criar percepção de mercado.
Escopo	Controle rígido do escopo desde o início do projeto; permite apenas mudanças requisitadas e aprovadas pelo cliente.	Permite mudanças apenas antes do congelamento do plano; controle rígido do escopo após o congelamento do plano.	Gerenciamento flexível do escopo para permitir mudanças baseadas na viabilidade tecnológica e no teste do protótipo.
Tempo	Controle rígido do cronograma desde o começo; planeja o início precoce da maioria das atividades; pequena reserva para riscos externos.	Mantém uma reserva gerencial para permitir tempo para novas peças; controle rígido do cronograma após a eliminação dos riscos iniciais; o tempo para o mercado é importante para a competitividade.	Permite versões suficientes do produto antes de o produto final ser congelado; é flexível sobre a incorporação de novas tecnologias e idéias; faz planos de contingência para possíveis dificuldades.
Custo	Orçamento baseado em projeto detalhado e experiências prévias; controle rígido do orçamento.	Projeto de acordo com o custo e o controle rígido do orçamento; pequena reserva para dificuldades tecnológicas imprevistas.	Controle flexível do custo antes da definição final do produto; aloca recursos para protótipos e testes; reservas relativamente grandes para os planos de contingência.
Qualidade	Aderência estrita às especificações contratuais; uso de componentes bem-conhecidos e confiáveis.	Foco nas áreas tecnológicas novas para a empresa; projeto para a confiabilidade, manufatura e sustentabilidade.	Ênfase no desempenho do produto; outros aspectos da qualidade são menos importantes em virtude da inovação do produto; um pouco de planejamento nos estágios posteriores do projeto.

(continua)

TABELA 4 (continuação)

Incerteza tecnológica e as áreas de conhecimento do PMBOK

Área de conhecimento do PMBOK	NÍVEL DE INCERTEZA TECNOLÓGICA		
	Baixa-tecnologia	Média-tecnologia	Alta-tecnologia
Recursos humanos	Pessoas conscientes da eficiência; estilo gerencial rígido.	Membros da equipe bem-organizados e multifuncionais; pessoas criativas e inovadoras nas funções de desenvolvimento; estilo semi-rígido.	Líderes com altas habilidades técnicas; pessoas criativas e inovadoras nas funções de desenvolvimento; estilo gerencial flexível nas primeiras fases; estilo gerencial rígido após o congelamento do plano.
Comunicação	Canais de comunicação curtos, rápidos e menos intensos; a maioria dos canais são formais.	Comunicação formal e documentação complementar por certa interação informal.	Líderes com habilidades técnicas excepcionais e capacidade de avaliar o valor potencial em tecnologias ainda não desenvolvidas; pessoas criativas e inovadoras em várias funções; permite a liberdade de expressar e testar novas idéias; estilo gerencial altamente flexível.
Risco	Quase não há risco interno ou tecnológico; o gerenciamento de riscos é focado em fontes externas.	Identifica as áreas possíveis de risco e foca nelas para evitar atrasos e excessos no orçamento.	Comunicação informal extensa e freqüente; se possível, considere a <i>co-localizar</i> ; documentação formal das decisões finais.
Aquisição	Uso apenas de itens fáceis de encontrar; garante as fontes de fornecimento antes do início do projeto.	Sempre que possível usa itens fáceis de encontrar; envolve os fornecedores na definição e no projeto de componentes para fins especiais e subsistemas.	Procura os problemas; alto risco em virtude das muitas incógnitas; abordagens diferentes de projeto acopladas aos planos de contingência. Usa qualquer fonte disponível, incluindo as versões para teste, para garantir viabilidade tecnológica nos primeiros protótipos; garante as fontes de fornecimento para a versão final.

ANEXO 6A

RESULTADOS EMPÍRICOS PARA A COMPLEXIDADE DO PROJETO

Como mencionado no Anexo 5A, a porção quantitativa de nossos estudos reforça a validade das descobertas qualitativas. Aqui, examinamos a complexidade.²⁸ A Tabela 5 contém informações sobre os recursos consumidos por vários tipos de projetos. Ela inclui as estatísticas descritivas para vários níveis de complexidade. Os valores em escala, em termos de orçamento, são de 1 (menos de \$100 mil) a 6 (mais de \$1 bilhão). Os valores em escala de duração são de 1 (menos de 6 meses) a 6 (mais de 8 anos). As outras duas variáveis são o número médio de funcionários durante a execução e a porcentagem de pessoas com grau acadêmico. A Tabela 5 também contém os resultados dos testes de ANOVA (Análise das Variáveis) para cada variável, e os coeficientes de correlação de Pearson entre essas variáveis e a complexidade do projeto, representados por uma escala de 1 (montagem) a 3 (matriz).

Como descobrimos, parece haver uma associação entre complexidade e tamanho. O orçamento e a duração aumentam significativamente com o escopo. Em contraste, descobrimos que a porcentagem de funcionários que têm grau acadêmico diminui com a complexidade, provavelmente porque a construção de projetos de alta complexidade requer um número grande de construtores e artesões e uma porção pequena de pessoas acadêmicas, que são geralmente engajadas no projeto, planejamento, análise e teste.

Também observamos uma grande distinção entre projetos com base nas variáveis gerenciais. A Tabela 6 inclui as estatísticas descritivas, a ANOVA e os co-

TABELA 5

Recursos do projeto para vários níveis de complexidade do projeto

Variável	COMPLEXIDADE DO PROJETO			ANOVA		
	Montagem Média (D.P.)	Sistema Média (D.P.)	Matriz Média (D.P.)	df	F	Correlação
Nível em escala do orçamento do projeto	2,47 (0,99)	3,47 (0,81)	4,55 (0,88)	2.124	31,45***	0,548***
Nível em escala da duração do projeto	2,50 (0,96)	3,00 (0,90)	3,66 (1,11)	2.124	8,12**	0,308***
Média de mão-de-obra empregada	11 (17)	54 (79)	393 (623)	2.124	18,26***	0,359***
Porcentagem de trabalhadores com grau acadêmico	57,2 (28,0)	49,6 (31,3)	23,3 (23,1)	2,124	4,52*	-0,229**

*p < 0,05 **p < 0,01 ***p < 0,001

eficientes de correlação obtidos para essas variáveis. As duas primeiras variáveis estão em uma escala de 1 a 5 e representam uma combinação de algumas subvariáveis. Por exemplo, a medida de engenharia de sistemas inclui quatro subvariáveis, como o uso de procedimentos estruturados da engenharia de sistemas, o uso de gerenciamento de configuração e o uso de vários tipos de *software*. Como podemos ver, o uso de engenharia de sistemas e práticas de gerenciamento da qualidade aumenta significativamente em projetos de sistema e de matriz, em comparação aos projetos de montagem, mas a engenharia de sistemas é mais comum em projetos de sistemas do que em projetos de matriz. Por último, o número de atividades do projeto e a extensão do planejamento, controle e documentação parecem aumentar significativamente com a complexidade do projeto.

O número de atividades incluídas na rede de planejamento do projeto está codificado em quatro níveis: 1 (menos de 100); 2 (entre 100 e 1.000); 3 (entre 1.000 e 10.000) e 4 (mais de 10.000). As outras variáveis na Tabela 6 são medidas combinadas de escala de 7 pontos que representam a extensão na qual os métodos formais foram usados em cada um desses grupos de variáveis.

A Tabela 6 indica claramente a necessidade de recorrer a procedimentos mais formais quando a complexidade do projeto aumenta. Todas as variáveis gerenciais na tabela estão significativamente associadas à complexidade. Uma exceção interessante é o planejamento do projeto. O nível mais alto de planejamento é encontrado em projetos de sistemas em vez de projetos de matriz.

TABELA 6

Estatísticas descritivas e resultados da ANOVA para vários níveis de complexidade do projeto

Variável	COMPLEXIDADE DO PROJETO			ANOVA		
	Montagem Média (D.P.)	Sistema Média (D.P.)	Matriz Média (D.P.)	df	F	Correlação
Engenharia de sistemas	3,20 (1,9)	4,84 (1,6)	3,81 (2,5)	2.93	8,55***	0,264***
Gerenciamento da qualidade	3,52 (1,9)	4,63 (1,8)	4,28 (1,6)	2.97	3,71*	0,214***
Atividades	1,18 (0,47)	1,89 (0,68)	2,66 (0,86)	2.122	46,2***	0,524***
Estrutura de divisão de trabalho	3,75 (2,2)	5,09 (1,6)	5,91 (0,91)	2.105	7,07**	0,340***
Planejamento	3,99 (1,7)	5,26 (1,4)	4,66 (1,5)	2.121	7,95*	0,247**
Controle	3,90 (1,5)	4,82 (1,3)	5,14 (1,2)	2.124	5,88**	0,282*
Documentação	4,75 (1,6)	5,45 (1,1)	5,91 (0,96)	2.123	4,49*	0,168

*p < 0,05 **p < 0,01 ***p < 0,001

ANEXO 6B

COMPLEXIDADE DO PROJETO E GERENCIAMENTO DE PROJETO TRADICIONAL

A Tabela 7 mostra como os níveis diferentes de complexidade podem afetar os processos de gerenciamento de projetos segundo as principais áreas de conhecimento do PMBOK.

TABELA 7

Complexidade do projeto e as áreas de conhecimento do PMBOK

Área de conhecimento do PMBOK	NÍVEL DE COMPLEXIDADE DO PROJETO		
	Montagem	Sistema	Matriz
Integração	Integração simples; rápida transferência para operações e vendas.	Período de integração extensivo para certificar-se de que o sistema está funcionando como planejado; envolvimento funcional cruzado e do cliente; integração gradual de subsistemas; testes extensos durante a integração do sistema.	Integração de subsistemas por subcontratados; casos raros de integração em larga escala pelo contratado principal.
Escopo	Permite apenas as mudanças que possam melhorar a eficácia em termos de custo; o escopo poderá mudar por causa das especificações especiais dos fabricantes OEM.	Permite mais tempo para os ciclos de planejamento; controle rígido do escopo depois do congelamento do plano para garantir a integridade do produto.	Controle rígido do escopo; congelamento precoce do plano na arquitetura de matriz, para permitir o trabalho de contratados em nível de sistemas.
Tempo	Controle rígido do cronograma desde o começo; pequena reserva para riscos externos.	Planeje tempo suficiente para testar os subsistemas, integração dos sistemas e testes para eliminar todas as falhas do produto.	Mantém uma reserva gerencial para permitir os atrasos dos contratados; planeje tempo suficiente para a coordenação total da disposição das funções.
Custo	Orçamento baseado no projeto detalhado e em experiências prévias; projeto feito de acordo com o custo; controle rígido do orçamento.	Controle detalhado do custo com base no planejamento cuidadoso; aloca o orçamento para testes completos; ciente dos excessos potenciais em razão das adições desnecessárias.	Orçamento em geral administrado pelo contratado principal; flexibilidade na alocação do orçamento para os contratados; mantém uma reserva gerencial para permitir a coordenação prolongada no local.
Qualidade	Aderência estrita às especificações contratuais; uso de componentes bem-conhecidos e confiáveis; projeto para a confiabilidade e manufatura.	Planejamento extensivo da qualidade e garantia da qualidade; remoção contínua de falhas por todo o projeto.	Ênfase na interface entre os sistemas; incorporação de testes centrais e/ou remotos, e análise das falhas.
Recursos humanos	Foco principal nas habilidades técnicas e projeto para eficiência, custo e tempo.	Líderes com altas qualidades de sistemas assim como habilidades técnicas; membros da equipe bem-organizados e multifuncionais; estilo gerencial flexível nas primeiras fases; estilo gerencial rígido após o congelamento do plano.	Líderes com habilidades gerenciais excepcionais, com extensa experiência prévia e habilidades em relações humanas; prefira um gerente de programa com habilidades diplomáticas e habilidade em lidar com autoridades locais e governamentais; estilo gerencial altamente flexível.

(continua)

TABELA 7 (continuação)

Complexidade do projeto e as áreas de conhecimento do PMBOK

Área de conhecimento do PMBOK	NÍVEL DE COMPLEXIDADE DO PROJETO		
	Montagem	Sistema	Matriz
Comunicações	Canais curtos e rápidos e principalmente informais; documentação formal das decisões finais.	Se possível, considere <i>co-locação</i> ; vários canais formais e informais de comunicação para interação entre os membros da equipe; documentação formal das decisões finais.	Principalmente comunicação formal e documentação com os principais contratados; documentação formal de todas as decisões que tenham implicações contratuais.
Risco	Gerenciamento de risco mínimo focado na incorporação de tecnologias e fontes externas que possam causar atrasos e excessos no orçamento.	Plano de gerenciamento de risco extensivo; planos de contingência e redundâncias para proteger contra as falhas.	Risco associado principalmente a sistemas que trabalham em conjunto; gerenciamento de risco de cada sistema conduzido como independente pelo seu contratado.
Aquisição	Uso de itens fáceis de encontrar, quando possível; garante as fontes de fornecimento antes de o projeto começar.	Envolve os fornecedores na definição e no projeto dos principais componentes e subsistemas; usa fontes múltiplas para garantir custo mais baixo e evitar atrasos na introdução no mercado.	Usa contratados com experiência anterior no desenvolvimento dos subsistemas requeridos; prefere contratados que compartilham uma cultura similar.

ANEXO 7

RITMO DO PROJETO E GERENCIAMENTO DE PROJETOS TRADICIONAL

A Tabela 8 descreve como os vários níveis de ritmo de projetos afetam o gerenciamento de projetos segundo as principais áreas de conhecimento do PMBOK. Como podemos ver, com o aumento no ritmo, a atenção no gerenciamento torna-se cada vez mais focada na redução do risco de atrasos no projeto.

TABELA 8

Ritmo do projeto e as áreas de conhecimento do PMBOK

Área de conhecimento do PMBOK	NÍVEL DE RITMO DO PROJETO			
	Regular	Rápido/Competitivo	Tempo crítico	Blitz
Integração	Integração gradual até que o sistema final seja completado e testado.	Integração intensiva e teste para garantir a entrada em tempo oportuno para o mercado.	Períodos de integração cuidadosamente planejados para garantir a preparação adequada em tempo.	Não há tempo para integração nos projetos blitz.
Escopo	Uso de técnicas regulares de gerenciamento do escopo.	Gerenciamento do escopo flexível para permitir as mudanças com base no <i>feedback</i> do mercado e das ações dos concorrentes.	Controle rígido do escopo para evitar mudanças desnecessárias que possam atrasar o projeto.	Não há controle do escopo.
Tempo	O tempo não é crítico; leva o tempo necessário para garantir a integridade do produto.	O tempo para o mercado é importante para a competitividade; usa processamento acelerado e congelamento precoce das especificações e do projeto para garantir a entrega rápida para o mercado; a alta gerência monitora o tempo mediante a conclusão de marcos importantes.	O tempo é extremamente crítico; usa todos os recursos disponíveis para cumprir com as metas de tempo; faz planos de contingência para as possíveis dificuldades; planeja tempo suficiente para eliminar todas as falhas do produto; a alta gerência está bastante envolvida e monitora o desempenho de tempo freqüentemente.	O tempo é extremamente crítico; usa todos os recursos disponíveis para solucionar as situações de crises; prepara planos de contingência para as situações possíveis; envolvimento contínuo da alta gerência para garantir a resolução da crise em tempo oportuno.
Custo	Controle detalhado do custo com base no planejamento cuidadoso.	Aloca recursos para protótipos rápidos e teste de mercado; o tempo tem precedência sobre o custo.	Aloca orçamento para soluções alternativas e testes completos para garantir a conclusão no tempo previsto.	Custo não é uma questão importante.

Qualidade	Foca na melhoria incremental contínua da qualidade do produto	Planejamento extensivo da qualidade e garantia da qualidade para assegurar tempo para o mercado.	Planejamento extensivo da qualidade e garantia da qualidade para evitar qualquer atraso.	Não há ênfase específica na qualidade.
Recursos humanos	Não há um foco específico na seleção da equipe do projeto; estilo gerencial flexível.	Equipes multifuncionais; estilo gerencial semi-rígido.	Pessoas sensatas que possam enxergar a criticidade da restrição de tempo; estilo gerencial rígido	Força tarefa treinada antes e liberada de outras obrigações; usa pessoas de fora para resolver os problemas críticos.
Comunicação	A maior parte da comunicação está focada em questões profissionais.	Canais de comunicação extensivos e múltiplos por todas as áreas funcionais; documentação formal complementada por certa interação informal.	Canais curtos e frequentes de comunicação; faz <i>co-location</i> dos membros da equipe na mesma instalação, se possível.	Comunicação informal extensa e contínua durante toda a crise.
Risco	Não há foco específico no risco de atrasos.	Plano extensivo do gerenciamento de risco; identifica as áreas potenciais de risco logo no início; abordagens diferentes ao projeto para reduzir os riscos de atrasos.	Identifica as áreas potenciais de risco logo no início; cria planos de contingência e redundâncias para proteger contra o fracasso de cumprir o prazo de entrega.	Importância especial dos planos de contingência preparados antecipadamente para vários cenários.
Aquisição	Uso de várias fontes de fornecimento, como requerido; garante as fontes de fornecimento para a versão final do produto.	Envolve o fornecedor na definição e no projeto dos principais componentes e subsistemas; usa fontes múltiplas para garantir custo mais baixo e evitar atrasos na introdução no mercado.	Usa itens fáceis de encontrar, quando possível; depende de fornecedores conhecidos; cria contratos guarda-chuva para a aquisição mais rápida de componentes e materiais sem a necessidade de renovar os contratos.	Usa qualquer fonte disponível, incluindo as versões para teste; prepara procedimentos de aquisição de emergência e canais antecipadamente.

NOTAS DOS ANEXOS

1. Paul R. Lawrence e Jay William Lorch, *Organization and Environment: Managing Differentiation and Integration* (Boston: Harvard University, 1967); Robert Drazin e Andrew H. Van de Ven, "Alternative Forms of Fit in Contingency Theory", *Administrative Science Quarterly* 30 (1985): 514-539; Johannes M. Pennings, "Structural Contingency Theory: A Reappraisal", *Research in Organizational Behavior* 14 (1992): 267-309.
2. Aaron J. Shenhar, "One Size Does Not Fit All Projects: Exploring Classical Contingency Domains", *Management Science* 47, n° 3 (2001): 394-414.
3. Por exemplo, Stewart P. Blake (*Managing for Responsive Research and Development*, São Francisco: Freeman & Co., 1978) sugeriu uma distinção normativa entre os projetos com pequenas mudanças (alfa) e os projetos com grandes mudanças (beta); e Steven C. Wheelwright e Kim B. Clark (*Revolutionizing Product Development*, New York: The Free Press, 1992) mapearam os projetos de desenvolvimento do produto na empresa de acordo com o grau de mudança que eles fazem no portfolio do produto. Alguns adaptaram a distinção radical *versus* a incremental (por exemplo, Chee Meng Yap e William E. Souder, "Factors Influencing New Product Success and Failure in Small Entrepreneurial High-Technology Electronics Firms", *Journal of Product Innovation Management*, 11 (1994): 418-432; Shona L. Brown e Kathleen M. Eisenhardt, "The Art of Continuous Change: Linking Complexity Theory and Time-paced Evolution in Relentlessly Shifting Organizations", *Administrative Science Quarterly* 42 (1997): 1-34; e William E. Souder e Michael X. Song, "Contingent Product Projeto and Marketing Strategies Influencing New Product Success and Failure in U.S. and Japanese Electronics Firm", *Journal of Product Innovation Management* 14 (1997): 21-34) e outros sugeriram estruturas mais refinadas (por exemplo, Lowell W. Steele, *Innovation in Big Business* (New York: Elsevier Publishing Company, 1975); Niv Ahituv, Michael Hadass e Seev Neumann, "A Flexible Approach to Information System Development", *MIS Quarterly* (junho, 1984): 69-78; James

- I. Cash Jr., Warren F. McFarlan e James L. McKenney, *Corporate Information Systems Management* (Homewood, IL: Irwin, 1988); e Alan W. Pearson, "Innovation Strategy", *Technovation* 10, nº 3 (1990): 185-192.
4. Dov Dvir, Stan Lipovetsky, Aaron J. Shenhar e Asher Tishler, "In Search of Project Classification: A Non-Universal Approach to Project Success Factors", *Research Policy* 27 (1998):815-935.
 5. Em busca dessa estrutura, poderíamos voltar a 1967, quando três trabalhos influentes foram publicados independentemente. Eles haviam tido um impacto significativo na teoria da contingência. Paul Lawrence e Jay Lorch (*Organization and Environment: Managing Differentiation and Integration*) focaram em como os níveis diferentes de mudança em tecnologia, ciências e mercados afetam a habilidade de uma organização em lidar com essas mudanças. Com o uso de uma marca integrada de incerteza, eles concluíram que em um campo mais diverso e dinâmico, organizações eficazes devem ser altamente diferenciadas e integradas, ao passo que em um ambiente mais estável e menos diverso, as organizações eficazes podem ser menos diferenciadas, mas ainda assim elas devem alcançar um alto grau de integração. James D. Thompson (*Organizations in Action*, New York: McGraw-Hill, 1967) sugeriu que lidar com a incerteza é o problema central para organizações complexas e que a tecnologia e os ambientes são as principais fontes de incerteza. E Charles C. Perrow ("A Framework for the Comparative Analysis of Organizations", *American Sociological Review* 32 (1967): 194-208) usou uma perspectiva integrada sobre a tecnologia e organizações complexas, ao mesmo tempo tratando a tecnologia como a variável independente e a estrutura como a variável dependente. Ao usar a tecnologia para distinguir entre problemas analisáveis e não analisáveis, ele identificou quatro tipos de indústrias: artesanal, de rotina, de não-rotina e de engenharia.
 6. Para lidar com a complexidade, a natureza hierárquica de sistemas e seus subsistemas há muito tem sido a base da teoria geral de sistemas (Kenneth Boulding, "General Systems Theory: the Skeleton of Science", *Management Science* (abril de 1956): 197-208; John P. Van Gigch, *Applied General Systems Theory*, 2ª ed. (New York: Harper and Row, 1974); e Aaron J. Shenhar, "On System Properties and System-hood", *International Journal of General Systems* 18, nº 2 (1991): 167-174). Boulding, por exemplo, sugeriu uma classificação hierárquica de sistemas que incluía nove níveis, começando com o tipo mais baixo de estruturas estáticas e aumentando para sistemas transcendentais. Obviamente, pelo fato de produtos serem compostos de elementos, e sistemas de subsistemas, as hierarquias em produtos são quase sempre abordadas em livros de praticantes e monografias que lidam com os problemas de projeto da engenharia (por exemplo, Gehard Pahl e Wolfgang Beitz, *Engineering Projeto* (New York: Springer-Verlag, 1984); William Lewis e

- Andrew Samuel, *Fundamentals of Engineering Projeto* (New York: Prentice hall, 1989); e Eberhardt Rechtin, *Systems Architecting*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1991).
7. Vários estudos importantes caracterizaram ainda mais a natureza da inovação como realçador ou destruidor da competência (Philip W. Anderson e Michael L. Tushman, “Technological Discontinuities and Dominant Project: A Cyclical Model of Technological Change”, *Administrative Science Quarterly* 35, nº 4 (1990): 604-633; e Clayton M. Christensen, *The Innovator’s Dilemma*, Boston: Harvard Business School Press, 1998), como central ou periférico (Carliss Y.v Baldwin e Kim B. Clark, *Design Rules: the Power of Modularity*, Cambridge, MA: MIT Press, 2000), e como arquitetural e geracional (Rebecca M. Anderson e Kim B. Clark, “Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms”, *Administrative Science Quarterly* 35 (1990): 9-30; e Hubert Gatignon, Michael L. Tushman, Wendy Smith e Philip W. Anderson, “A Structural Approach to Assessing Innovation: Construct Development of Innovation Locus, Type, and Characteristics”, *Management Science* 48, nº 90 (2002): 1103-1122.
 8. Embora a teoria clássica tenha focado em organizações sustentáveis, dois fenômenos constrangedores na organização moderna devem ser abordados: primeiramente, qualquer estrutura para distinção de projetos deve refletir a natureza temporária dos projetos e as limitações comuns de tempo que existem para completar uma tarefa. Segundo, a alta velocidade na qual as decisões são tomadas e os ciclos de vida dos produtos e mercados encurtados, também fizeram com que o tempo fosse um fator inseparável em qualquer investigação moderna na organização. Kathleen M. Eisenhardt e Behna N. Tabrizi, “Accelerating Adaptive Processes: Product Innovation in the Global Computer Industry”, *Administrative Science Quarterly* 40 (1995): 84-110; e Shona L. Brown e Kathleen M. Eisenhardt, “The Art of Continuous Change: Linking Complexity Theory and Time-paced Evolution in Relentlessly Shifting Organizations”, *Administrative Science Quarterly* 42 (1997): 1-34.
 9. Aaron J. Shenhar e Dov Dvir, “Toward a Typological Theory of Project Management”, *Research Policy* 25 (1996): 607-632; e Aaron J. Shenhar e Dov Dvir, “How Projects Differ and What to Do About It”, no *Handbook of Managing Projects*, Jeffrey Pinto e Peter Morris, editores (New York: Wiley, 2004).
 10. Geoffrey C. Bowker e Susan Leigh Star, *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences* (Cambridge, MA: MIT Press, 1999).
 11. Barbara H. Kwasnik, “The Role of Classification Structures in Reflecting and Building Theory”, *Proceedings of the 3rd ASIS SIG/CR Classification Research Workshop, Advances in Classification Research* 3 (1992): 63; citação de George Rey, “Concepts and Stereotypes”, *Cognition* 15 (1983): 237-262.

12. Kwasnik, "The Role of Classification Structures", 63.
13. Elin K. Jacob, "Classification and Categorization: Drawing the Line", *Proceedings of the 3rd ASIS SIG/CR Classification Research Workshop, Advances in Classification Research*, Washington, DC (1991): vol. 2, 67-83.
14. Ibid.; e Howard Gardner, *The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution* (New York: Basic Books, 1987).
15. Jacob, "Classification and Categorization", 78.
16. Ibid., 67.
17. A análise da faceta envolve "analisar um fenômeno em termos de aspectos fundamentais e então sintetizá-lo em uma expressão útil" (Kwasnik, "The Role of Classification Structures", 72). Esta abordagem é atribuída a Rananathan (em Kwasnik, "The Role of Classification Structures" e em S. I. Star, "Grounded Classification: Grounded Theory and Faceted Classification", em *Proceedings of Information Systems and Quality Research Conference, IFIPS WG 8.2*, Filadélfia, 1977).
18. Bowker e Star, *Sorting Things Out*, 231.
19. Ibid., 232.
20. Kwasnik, "The Role of Classification Structures", 72.
21. Lynn Crawford, Brian Hobbs e Rodney Turner, *Project Categorization Systems* (Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2004).
22. Michel Foucault, *The Order of Things* (New York: Random House, 1970), 147; citação de Jeffrey Parsons e Yar Wand, "Choosing Classes in Conceptual Modeling", *Communications of the ACM* 40, nº 6 (1997): 7.
23. Bowker e Star, *Sorting Things Out*, 230.
24. Ibid., 267.
25. John H. Payne e Rodney J. Turner, "Company-wide Project Management: The Planning and Control of Programmes of Projects of Different Types", *International Journal of Project Management* 17, nº1 (1999): 55-60; e Rodney J. Turner, *The Handbook of Project-based Management*, 2a ed. (Londres: McGraw-Hill, 1999).
26. Shenhar, "One Size Does Not Fit All Projects". Veja também Dvir *et al.*, "In Search of Project Classification"; e Aaron J. Shenhar, Dov Dvir e Shlomo Alakaher, "From a Single Discipline Product to a Multidisciplinary System: Adapting the Right Style to the Right Project", *System Engineering* 6, nº 3 (2003): 123-124.
27. Eisenhardt e Tabrizi, "Accelerating Adaptive Processes".
28. Shenhar, "One Size Does Not Fit All Projects". Veja também Dvir *et al.*, "In Search of Project Classification".