

PROJETOS TECNOLÓGICOS E O ESTILO GERENCIAL

José Iram Mota Barbosa
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
iram@dss.inpe.br
São José dos Campos, SP

Leonel Fernando Perondi
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
perondi@las.inpe.br
São José dos Campos, SP

Resumo: *Correntemente, o gerenciamento de projetos é adotado na maioria das empresas, sejam elas públicas ou privadas, com fins lucrativos ou assistenciais. Contudo, colocar em prática um grande projeto é ainda uma tarefa complexa. Embora tenha havido um grande esforço para organizar a gestão de projetos em um conjunto de processos bem definidos e padronizados (PMBOK, 2008, Kerzner, 2006), a gestão de projetos continua a ser uma atividade altamente desafiadora, dependente do estilo e atitude dos gerentes, e da disponibilidade de profissionais especializados em uma ampla gama de áreas técnicas. De acordo com o entendimento atual, cada projeto é um esforço único (PMBOK, 2008), assim como o é a sua organização. Trabalhos recentes (Sausser et al., 2009) propõem que projetos sejam avaliados em relação a diferentes dimensões, como novidade, tecnologia, complexidade e ritmo, antes do estabelecimento da sua estrutura organizacional de gerenciamento (Shenhar, 1998). Tais classificações ajudariam os gerentes de projeto a estabelecerem uma estrutura organizacional de gerenciamento adaptada aos desafios específicos de cada projeto. Este artigo é um exercício seguindo esta linha de pesquisa. Seguindo trabalho recente (Shenhar e Dvir, 2010), discute-se um método que classifica projetos tecnológicos como de baixa tecnologia, média tecnologia, alta tecnologia e super-alta tecnologia, utilizando-se como principal vetor para essa classificação o nível de incerteza tecnológica existente no momento em que o projeto é lançado. O estilo de gerenciamento adaptado a cada uma dessas quatro categorias de projeto é então explorado e as diferenças indicadas. Finalmente, serão exploradas algumas idéias sobre como os gerentes podem se beneficiar da adoção de um estilo de gestão adaptado às necessidades específicas do projeto, com vista à aplicação na área aeroespacial.*

Palavras-chave: Gerenciamento de projeto, modelo contingencial, incerteza tecnológica.

1 – Introdução

Concretizar, com sucesso, o desenvolvimento de novos produtos demandados pelo mercado é uma condição de sobrevivência para a maioria das organizações. Não estranhamente, esta tarefa é normalmente complexa e difícil: dos quase 16.000 novos produtos introduzidos no mercado no ano de 1991, em torno de 90% não cumpriram o objetivo do negócio (WSJ, 1992). Inexiste uma

explicação única sobre o porquê alguns novos desenvolvimentos são concluídos com sucesso enquanto que outros falham. Muito já tem sido escrito sobre o tema, sob a perspectiva de diferentes escolas e disciplinas, na tentativa de identificar padrões gerenciais que possam conduzir novos desenvolvimentos ao sucesso.

Este artigo aborda, inicialmente, a questão da incerteza que existe no desenvolvimento de novos produtos, em função da tecnologia agregada. A partir de uma revisão bibliográfica, far-se-á uma breve exposição da metodologia de classificação de projetos proposta por Shenhar e Dvir (2010), a qual enfatiza quatro dimensões utilizadas como vetores no esquema de classificação de projetos, a saber: *novidade*, *tecnologia*, *complexidade* e *ritmo*. Este artigo se deterá na dimensão *tecnologia*. Serão apresentadas uma escala e uma metodologia para a classificação de risco tecnológico do projeto no início do empreendimento. A classificação se dará, essencialmente, confrontando o nível tecnológico exigido pelo projeto com a competência técnica disponível, mesmo que potencialmente, na organização executora. A partir desta classificação, em uma segunda etapa, procurar-se-á, então, propor o tipo de gerenciamento adequado ao projeto.

O presente estudo pode ser classificado como um exercício na linha da corrente de estudo, em Administração, denominada de “contingência estrutural” (Motta e Vasconcelos, 2006), que teoriza que a organização deve se adaptar ao ambiente mutante em que ela se insere. Na área de gerenciamento de projetos, esta corrente é conhecida como “teoria da contingência” e advoga a visão de que o gerenciamento de projetos se adéque ao ambiente, em sentido amplo, em que o projeto é executado (Sausser et al., 2009).

2. Projetos Tecnológicos

Na execução de um projeto que objetive a produção de um sistema ou equipamento, pode-se observar a existência de dois conjuntos fundamentais de atividades.

O primeiro refere-se ao caráter técnico do projeto. Aqui se encontram todas as atividades técnicas responsáveis pela criação, montagem, *design*, integração, verificação, engenharia da qualidade e configuração do produto, que, em última instância, concretizam o resultado do projeto. Estas atividades são desenvolvidas em fases progressivas, com avanços incrementais dentro de cada fase (PMBOK, 2008). Para projetos na área espacial, as fases adotadas são normalmente as seguintes: Fase 0 – análise de missão; Fase A – viabilidade; Fase B – definição preliminar; Fase C – definição detalhada; Fase D – produção e qualificação; Fase E – operação/utilização; Fase F - descarte (ECSS, 2009a). Em algumas categorias de projetos, a conclusão do *design* de engenharia costuma ter mais de uma iteração, envolvendo, em um ciclo, as atividades de *design*-fabricação-montagem-teste. Estes ciclos, segundo autores como Shenhar (1988), Hoover e Jones (1991), Wheelwright e Clark (1992), costumam ser denominados de *ciclos do design*, e são normalmente

repetidos até que o *design* preferencial seja escolhido e as especificações aprovadas. Projetos espaciais são usualmente organizados para rodar em quatro ciclos de *design* (ECSS, 2009b). O primeiro se encerra ao final da fase de análise de missão (Fase A) e origina uma *linha de base* denominada de “*Mission Objective Baseline*” (MOB), que consiste de um conceito de sistema para atender os requisitos mais gerais da missão, utilizado para demonstrar a viabilidade inicial do empreendimento. A partir deste conceito, amplia-se a definição de requisitos e realiza-se uma análise funcional do sistema. Ao final deste segundo ciclo, o que ocorre concomitantemente à revisão de requisitos de sistema (“*System Requirements Review*” – SRR), próximo ao início da fase de definição preliminar (Fase B), obtém-se a segunda *linha de base*, denominada de “*Functional Configuration Baseline*” (FCB). A partir da definição das especificações de sistema, o projeto avança na definição dos componentes do sistema ao longo da Fase B, e assim chega-se à *linha de base* denominada de “*Development Configuration Baseline*” (DCB), estabelecida ao final de Fase B. Na fase seguinte (Fase C), o projeto é detalhado e todos os processos de fabricação são definidos. Ao final desta fase, é estabelecida a *linha de base* denominada de “*Design Baseline*” (DB). Esta será a *linha de base*, que dará origem à configuração “*as-designed*”, a ser utilizada para construir o produto (ECSS, 2009b). Projetos na área espacial são exemplos particulares de projetos de base tecnológica, que envolvem o desenvolvimento de novos produtos fazendo uso de tecnologias resultantes de pesquisa tecno-científica, com alto valor agregado potencial. A Fig. 1 ilustra o fluxo do ciclo de *design* para projetos de base tecnológica. Tipicamente, os ciclos de *design* se caracterizam por um período inicial em que acontecem muitas mudanças, para após evoluírem para a estabilização do *design*, ocasião em que a *linha de base* FCB é formalmente aprovada. Na fase seguinte, é esperado que ocorram poucas mudanças no *design* e que, portanto, o *design* possa ser concluído, originando a *linha de base* DB. Este será o *design* final utilizado para construir o produto que concretiza o projeto. A Fig.2 ilustra a evolução do *design*.

O segundo conjunto de atividades é de cunho gerencial. Elas lidam com o planejamento, cronograma, custo, contratação, organização do projeto, comunicação e informação, alocação de atividades, WBS (*work breakdown structure*), utilização e monitoramento de recursos, negociação, processo de decisão, coordenação das partes envolvidas, acompanhamento e controle, entre outras. Conforme o PMI (2004), o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos. O gerenciamento é realizado através da aplicação e da integração dos seguintes processos de gerenciamento de projetos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento. O planejamento do projeto é usualmente descrito como um processo que tem início com a divisão do escopo global em elementos menores que constituem o WBS do projeto. O WBS é uma representação hierárquica das atividades necessárias para a realização do projeto, contendo

subunidades do produto e de atividades de suporte. No passo seguinte, cada atividade é atribuída a uma unidade da organização ou a uma equipe responsável por sua execução. Também, são realizadas as estimativas de custo e de cronograma de execução, a partir dos quais são derivados o cronograma do projeto, os marcos intermediários e o orçamento do projeto. Cronograma e custos são estabelecidos no início do projeto e entram como restrições para o seu gerenciamento.

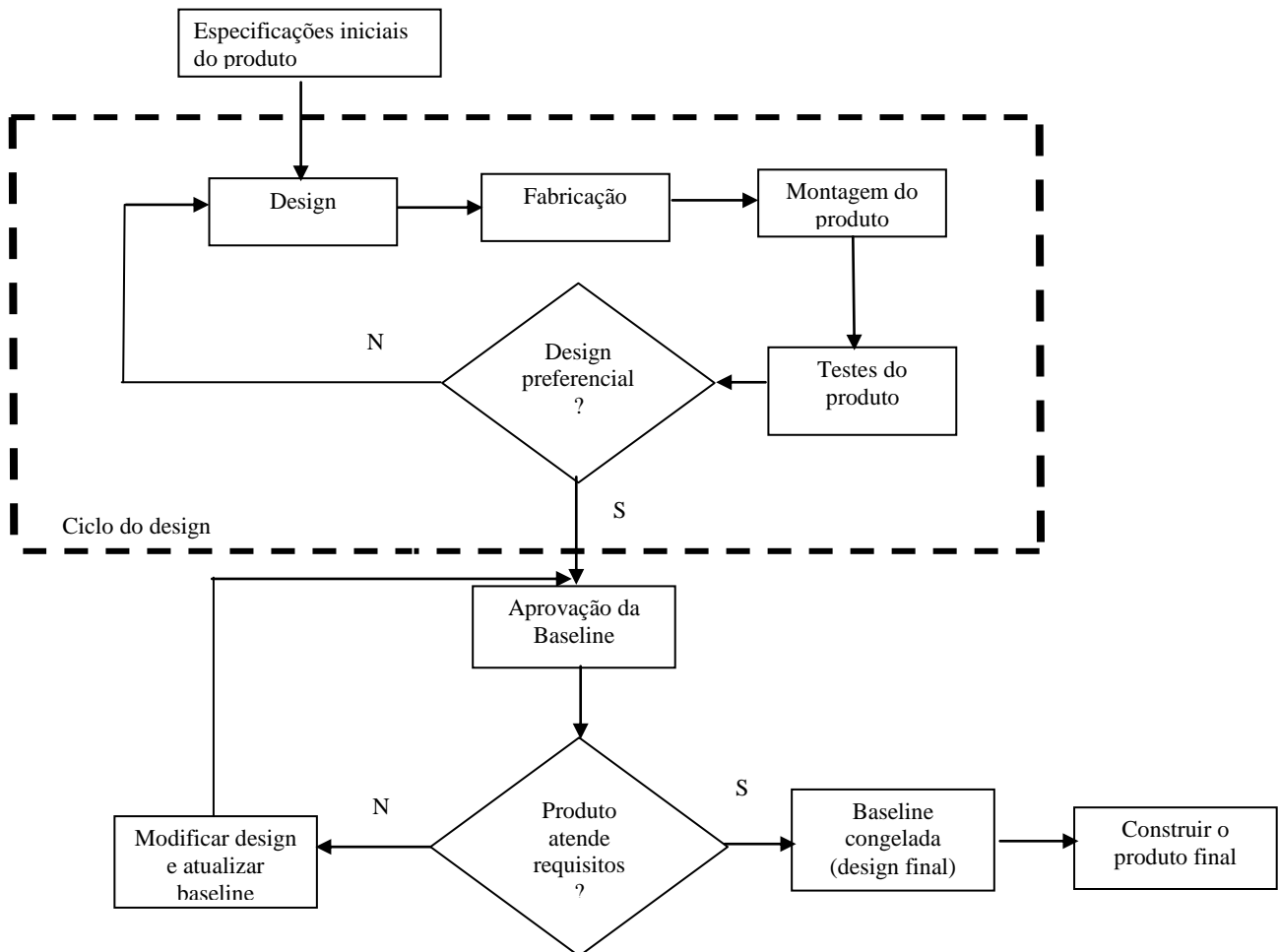


Figura 1 – Ciclos do *Design* (Adaptado de Shenhar (1998)).

2.1 Classificação de projetos conforme a incerteza tecnológica

Shenhar (1998) considera que as decisões e as atividades gerenciais que concretizam o resultado do projeto são fortemente afetadas pela incerteza tecnológica inicial do projeto. Para explorar esta conjectura, este autor classifica os projetos de base tecnológica em quatro famílias, e identifica, para cada uma delas, o estilo de gerenciamento adotado. A classificação é a seguinte:

- Projeto tipo A – com baixa incerteza tecnológica;
- Projeto tipo B - com média incerteza tecnológica;
- Projeto tipo C – com alta incerteza tecnológica;
- Projeto tipo D – com super-alta incerteza tecnológica.

Antes de discutir cada uma das quatro famílias de projeto, é importante observar que a tecnologia usada merece atenção especial, pois existem grandes diferenças na forma como projetos são geridos em função das tecnologias empregadas. De fato, sabe-se que alguns projetos utilizam tecnologias bem estabelecidas, enquanto que outros empregam tecnologias novas, até mesmo tecnologias experimentais que envolvem enorme incerteza e risco. Exemplos destes cenários podem ser os projetos da construção de um prédio ou de um viaduto, que embora grandes em escala, não podem ser comparados àqueles que visam o desenvolvimento de um novo veículo espacial ou de um supercomputador. Apesar das diferenças evidentes, todos são chamados de *projeto* e seus gerenciamentos chamados de *gerenciamento de projeto*. Portanto, é pertinente que haja distinção entre projetos baseada nas diferenças tecnológicas.

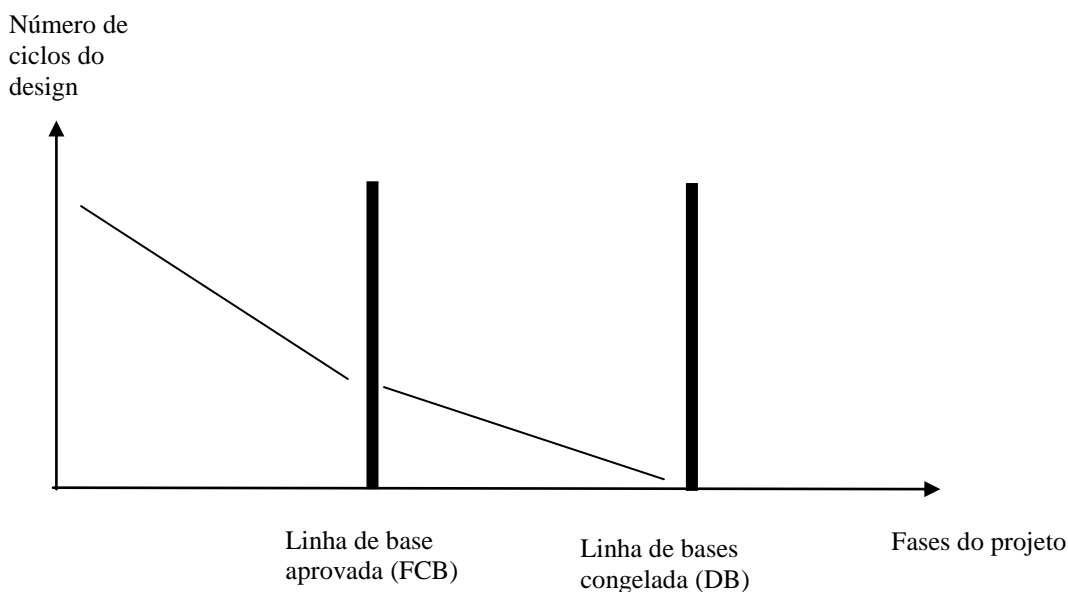


Figura 2 – Evolução do *design* (Adaptado de Shenhar (1998)).

Outro ponto importante, a ser considerado na categorização tecnológica, é que o nível de incerteza tecnológica depende da competência da organização executora do projeto, no momento em que o projeto é iniciado. Com isto, a classificação tem certo grau de subjetividade e dependência da organização executora, visto que um projeto pode ser classificado como B em uma organização e como C em outra, dependendo das competências tecnológicas destas organizações.

Projeto tipo A – com baixa incerteza tecnológica

Nesta família de projetos estão aqueles que não usam novas tecnologias. Podem ser de grande escala e complexos em termos de coordenação e contratação, mas não envolvem novos conhecimentos em termos tecnológicos. O executor do projeto já dispõe de todas as tecnologias necessárias desde o início do projeto. Nesta categoria estão os projetos de construção tais como pontes, viadutos, rodovias, ferrovias, prédios, entre outros.

Como projetos tecnologicamente simples apresentam baixa incerteza tecnológica, é normal que os principais fatores gerenciais sejam o planejamento, a coordenação e o controle. Para este tipo de projeto, é possível estimar, com grande precisão, os recursos necessários antes de se iniciar o projeto. Quanto mais cuidadoso e preciso for o planejamento, maiores serão as chances de que o projeto seja concluído dentro do cronograma, do custo orçado e das especificações estabelecidas inicialmente. Sucesso para este tipo de projeto é definido em termos dos desempenhos de custo e cronograma. Normalmente, eles não apresentam a fase de desenvolvimento e a *baseline* já se encontra congelada no início do projeto. Se bem planejados, não será necessária nenhuma mudança de *design*. Em projetos com estas características, o estilo de gerenciamento deve ser rígido o suficiente para não aceitar mudanças que não sejam advindas de causas graves. O projeto deve ser executado exatamente como planejado e seguir o *design* inicial. A flexibilidade gerencial para mudança deve ser exercitada somente em casos excepcionais. Projetos nesta categoria devem ser gerenciados seguindo um estilo firme de “*construir segundo o design*” já pronto (*built to print*, Shenhar (1993)).

Projeto tipo B – com média incerteza tecnológica

Esta família tipifica a maioria dos projetos industriais, em que novas tecnologias ou características são agregadas a produto já existente. Portanto, a tecnologia empregada agrega alguma incerteza ao projeto. Projetos tipo B são baseados amplamente em conhecimento anterior e na experiência acumulada, o que significa que quase toda a tecnologia-chave já se encontra disponível no início do projeto. A novidade para este tipo de projeto é a forma como as novas tecnologias integradas a produto ou a processos, ou novas características de produto, serão integradas a produto já existente.

Aqui, será necessário um maior nível de flexibilidade a mudanças, pois surgem incertezas adicionais advindas das novas tecnologias ou das novas características do produto. Por esta razão, deverá ser dado espaço para a ocorrência de mudanças no *design*, a partir de *tradeoffs* entre diferentes características/restrições. As especificações são escritas e finalizadas nas etapas iniciais do projeto. O gerenciamento do projeto deve focar, essencialmente, num estilo “*construir para atender as especificações*”, congeladas no período inicial do projeto (*built to specification*, Shenhar (1993)). Geralmente existe um curto período de desenvolvimento, seguido de teste, avaliação e em alguns casos correção no *design* ou na forma do produto. Desta forma, o congelamento da *linha de base* deve acontecer em um estágio do projeto mais avançado, quando todas as incertezas já estiverem resolvidas.

Os gerentes devem ser mais flexíveis a mudanças, porém devem estar atentos para aceitar apenas aquelas favoráveis, e ter a sabedoria para evitar as armadilhas, como as mudanças “*nice to*

have” (Shenhar, 1993). Comparado com projetos do tipo A, o gerenciamento de projetos do tipo B deve seguir um estilo moderadamente firme com relação a mudanças e *tradeoffs*, adotando uma estratégia de “*construir seguindo as especificações aprovadas*” (*built to specifications* (Shenhar, 1993)).

Projeto tipo C – com alta incerteza tecnológica

Nesta família de projetos encontram-se aqueles que integram tecnologias-chaves que são novas para o executor do projeto. Contudo, no início do projeto estas novas tecnologias já existem *in-house* ou podem ser adquiridas de terceiros. Significa que durante o ciclo de vida do projeto não há necessidade de desenvolvimento, teste ou prova de novas tecnologias. A principal fonte de dificuldades reside na integração das novas tecnologias ao produto.

O planejamento neste tipo de projeto não é menos importante do que aquele para os projetos do tipo A ou B, embora fatores adicionais devam ser considerados. A incorporação de nova tecnologia do estado-da-arte representa o grande diferencial. Ela impõe risco adicional e aumenta a necessidade de *tradeoffs*, o que, por sua vez, impõe grande aumento na incerteza global. Para este tipo de projeto, as especificações devem permanecer flexíveis a mudanças por um período de tempo bem mais longo, de modo a permitir que a evolução de *tradeoffs* aponte para a escolha certa de *design*. Assim, o período para o desenvolvimento é estendido consideravelmente, o que transfere o congelamento da *linha de base* para um ponto do ciclo de vida do projeto muito mais avançado do que nos projetos do tipo B.

Outro aspecto importante a ser considerado nesta família de projetos é a comunicação. O gerente deve estabelecer e facilitar a comunicação, tanto formal quanto informal, de modo que a informação flua livremente e que haja troca de idéias e interação contínua. Idealmente, deve ser implementado um plano de reuniões, de modo que as informações do projeto fluam entre as equipes, dirimindo conflitos e mal entendidos.

Como projetos tipo C envolvem risco muito maior que projetos do tipo A e B, e que, além disso, se espera maior número de mudanças no *design*, o gerenciamento deve, então, ser flexível o suficiente para permitir a realização de muitos *tradeoffs* e usá-los como vantagem para a escolha da melhor solução de *design*. Porém, o gerenciamento deve ser bastante firme para, novamente, não permitir mudanças “*nice to have*”, nem, tampouco, permitir excessivas violações de custo, prazo e especificações. Assim, projetos tipo C devem seguir um estilo gerencial moderadamente flexível com uma estratégia de “*construir com tecnologia do estado-da-arte*” (*built to the state-of-the-art*, (Shenhar, 1993)) e preparado para enfrentar as mudanças que serão propostas ao longo do projeto.

Projeto tipo D – com super-alta incerteza tecnológica

Nesta categoria estão os projetos que incorporam tecnologias-chaves que, essencialmente, não existem no lançamento do projeto. Algumas delas estão emergindo, enquanto que outras são desconhecidas e terão que ser desenvolvidas no decorrer do ciclo de vida do projeto. Os riscos em projetos tipo D incluem, além daqueles já mencionados para as outras categorias, os riscos de empreender a integração no produto de tecnologias desconhecidas ou ainda não comprovadas.

Projetos tipo D são conhecidos pelo grande período de desenvolvimento, assim como pela necessidade de pesquisa tecno-científica desenvolvida durante o seu ciclo de vida, objetivando desenvolver e demonstrar novas tecnologias. O ponto de congelamento do *design* deve ser planejado para um estágio muito avançado, exigindo, assim, a necessidade de gerenciar longos períodos de incerteza. As especificações devem permanecer abertas durante a maior parte do tempo, e o gerenciamento terá que conviver continuamente com a indefinição tecnológica e estudos de *tradeoffs*. A comunicação necessita ser muito mais intensa do que no caso anterior e nenhum esforço deve ser economizado para o estabelecimento de um padrão de comunicação tanto formal como informal. Naturalmente, esta categoria de projeto deve ser gerenciada com um estilo de tolerância à mudança muito mais flexível, pois ele é do tipo “*construir para atender uma necessidade avançada*” (*build to an advanced need* (Shenhar, 1993)).

3. Sucesso do projeto

O risco de fracasso em projetos tende a aumentar com o nível de incerteza da tecnologia. À medida que a incerteza tecnológica aumenta, as atividades de projeto, desenvolvimento e teste tornam-se mais intensas. Em projetos de baixa tecnologia não há necessidade de desenvolvimento ou teste; porque o produto é construído a partir de *design* já congelado no início do projeto. Já, em projetos de alta tecnologia, é necessário maior volume de atividades de desenvolvimento, maior volume de testes e maior número de protótipos até que o *design* final seja selecionado. Shenhar e Dvir (2010) concluíram, em seus estudos, que, em todos os projetos bem sucedidos do tipo D, são construídos protótipos para testar todas as tecnologias recém-desenvolvidas antes de fazer a seleção final de tecnologias.

Em projetos do tipo D, vários tipos de risco devem ser considerados: não atender o cronograma planejado, não cumprir o orçamento, não conseguir realizar o escopo do projeto, terminar o projeto sem chegar ao resultado planejado, entre outros. Contudo, em projetos tecnológicos o sucesso deve ser avaliado junto com os resultados e não somente com base no desempenho em termos de atendimento dos requisitos planejados. Ou seja, deve-se considerar se o projeto valeu a pena, mesmo tendo violado alguns parâmetros planejados. Existem inúmeros exemplos industriais que ilustram este ponto (3M, 2010).

Dvir e Shenhar (1990) afirmam que quando os tipos de projeto avançam de A para D, a avaliação do sucesso de um projeto deveria deslocar-se gradualmente da mera medida de eficiência – uso otimizado dos recursos, para a medida de eficácia – resultado que tem utilidade para os clientes ou consumidores.

A Fig. 3 apresenta graficamente uma comparação relativa de incerteza no lançamento e tempo para congelamento da *linha de base* para as quatro famílias de projeto descritas acima. A Tabela 1 resume os quatro tipos de projetos destacando suas várias características.

4. Conclusão

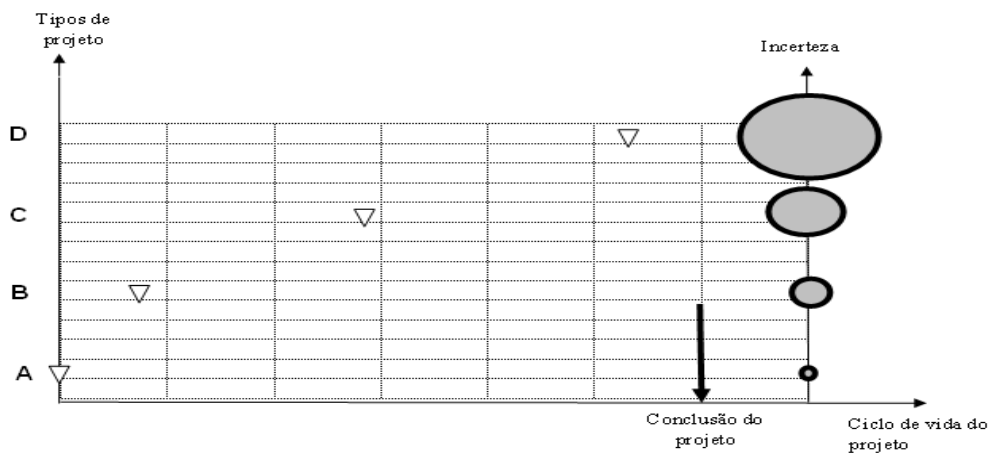
Inserida a dimensão tecnológica no contexto do projeto para avaliar a incerteza no seu resultado, como mostrado neste artigo, pode-se perguntar o que esta abordagem poderá trazer de benefícios para o gerenciamento de projetos de base tecnológica? A lição mais importante, alinhada com uma moderna visão sobre organizações (Motta e Vasconcelos, 2006), parece ser a necessidade da adoção de uma abordagem contingencial para o gerenciamento de projetos, ou seja, o uso de modelos gerenciais diferentes para projetos diferentes. Do ponto de vista conceitual, esta conclusão advoga que o modelo gerencial deve se adaptar ao tipo de projeto, implicando a inexistência de um modelo universal ótimo, que se aplique a qualquer tipo de projeto. Em sua aplicação prática, esta abordagem sugere que as organizações estudem seus projetos antes do seu lançamento e classifiquem-nos segundo o nível tecnológico requerido e a competência tecnológica da organização executora, para então estabelecer o modelo de gerenciamento. A identificação do tipo de projeto antes da sua execução permitiria a adaptação do modelo gerencial, em termos da estrutura de gerenciamento, das ferramentas a serem adotadas, dos times do projeto, da intensidade da comunicação e do dimensionamento do ciclo de vida do projeto. A Fig. 4 mostra o fluxo para a inicialização do projeto.

Para reduzir o nível de incerteza tecnológica, uma política a ser considerada pelas organizações seria a de manter projetos de desenvolvimento tecnológico alinhados com seu negócio, porém desvinculados do atendimento de demanda específica, visando somente aumentar sua maturidade tecnológica. O benefício, de tal política, seria deslocar os tipos de projeto de D no sentido de A, ou seja, quando a organização fosse efetivamente concretizar o atendimento de uma demanda, ela possivelmente já teria expandido sua base tecnológica e o projeto poderia ser do tipo B e não do tipo C, por exemplo.

Para a área espacial, notadamente nos programas de países em desenvolvimento, tal política poderia permitir que quando fosse iniciado um projeto para uma nova geração de satélites, já existisse um modelo de engenharia para a principal carga útil. Desta forma, seriam menores a incerteza, o tempo de duração da fase de desenvolvimento e o custo do projeto.

Tabela 1 – Tipos de projeto e suas características

Tipo de projeto	Nível de tecnologia	Características do projeto	Características do Gerenciamento
Tipo A - Baixa tecnologia	Não utiliza tecnologia nova	Não tem fase de desenvolvimento. Não tem protótipo e nem testes. As especificações já estão congeladas no lançamento do projeto. O risco é limitado. Principais fontes de risco: planejamento deficiente; erros humanos e “atos de Deus”. Geralmente tem apenas um ciclo de <i>design</i> .	Estilo firme, rígido e formal. Construir de acordo com o <i>design</i> já congelado e disponível no lançamento do projeto. Manter o plano original sem desvio. Canais formais de comunicação: documentos, formulários e reuniões periódicas esporádicas.
Tipo B - Média tecnologia	Utiliza alguma tecnologia nova já existente na organização ou introduz novas características em produtos existentes	Pequeno período de desenvolvimento e teste. O congelamento do <i>design</i> ocorre muito cedo. Fontes de risco: integração ao produto das novas tecnologias / características do produto. No máximo dois ciclos de <i>design</i> .	Estilo moderado-firme. Construir para atender as especificações que tem chance de modificações durante o curto período de desenvolvimento. Gerenciamento tolera alguma modificação nas especificações. Comunicação com a equipe de projeto deve ser mais intensa que no tipo A; um pouco de comunicação informal.
Tipo C - Alta tecnologia	Tecnologia chave já existe na organização, mas é necessária sua integração ao produto.	Período de desenvolvimento, integração e teste, relativamente longo. Necessidade de protótipos durante o desenvolvimento. O congelamento do <i>design</i> também ocorre em um ponto muito mais tarde que no tipo B. Fontes de risco: além dos apontados para projeto tipo B, integração das novas tecnologias pela primeira vez e erros nas decisões de tradeoffs.	Estilo moderado-flexível. Muitas mudanças são esperadas. Construir com tecnologia do estado-da-arte. Comunicação freqüente por meio de vários canais; comunicação informal.
Tipo D - Super Alta tecnologia	Não existem, na organização executora, as tecnologias chaves no momento do lançamento do projeto.	Período de desenvolvimento, integração e teste extremamente longo. Congelamento do <i>design</i> ocorre em um ponto muito longe. Fontes de risco: os anteriores e o desconhecimento tecnológico.	Estilo altamente flexível. Construir para atender necessidade avançada. Convive com mudanças constantes nas especificações e <i>design</i> ; sempre procurar pelos problemas, que estão lá. Muitos canais de comunicação; interação informal instituída e encorajada pela gerência..



Legendas:

- ▽ Ponto de congelamento da baseline
- Incerteza ao resultado do projeto no momento de seu lançamento

Figura 3 – Incerteza tecnológica no lançamento do projeto e momento de congelamento das *baselines* para cada tipo de projeto.

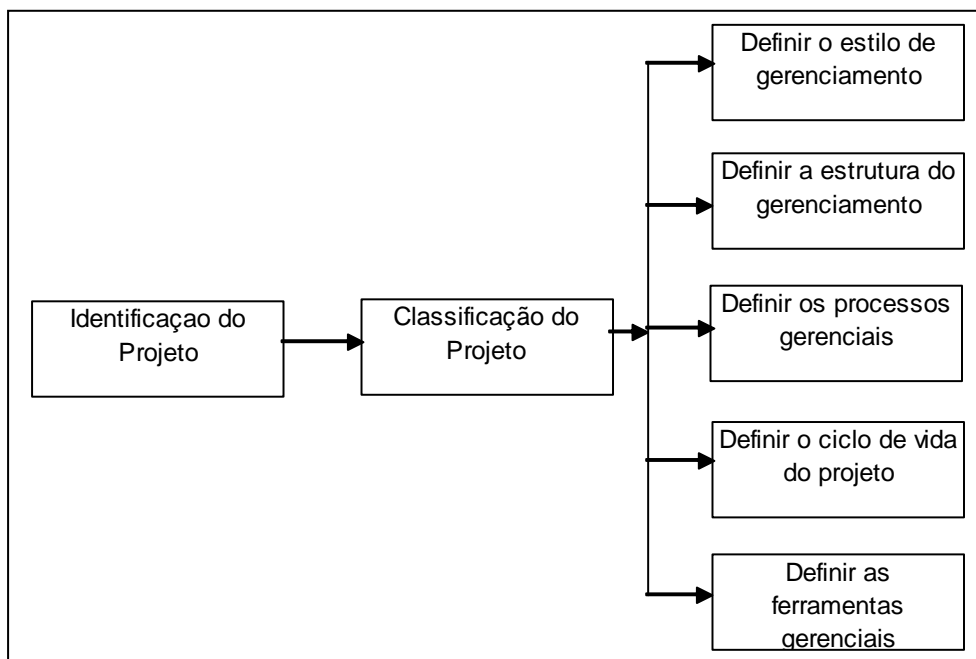


Figura 4 – Adaptação do gerenciamento ao tipo de projeto.

5. Referências Bibliográficas

3M Inovação, http://www.3m.com/intl/br/3m_inovacao/html/herois/fry.html. Acessado em 26.02.2010.

Dvir, D., Shenhar, A.J. Success factors of high-tech SBUs: Toward a conceptual model base on the Israeli electronics and computers industry. *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 7(4), p. 288-296, 1990.

ECSS - EUROPEAN COOPERATION FOR SPACE STANDARDIZATION, ECSS-E-ST-10C, Space Engineering – System engineering general requirements, ECSS Secretariat, ESA–ESTEC, Requirements & Standards Division, Noordwijk, The Netherlands, 2009a.

ECSS - EUROPEAN COOPERATION FOR SPACE STANDARDIZATION, ECSS-M-ST-40C, Space project management - Configuration and information management, ESA–ESTEC, Requirements & Standards Division, Noordwijk, The Netherlands, p. 32, 2009b.

Hoover, C. W., Jones, J. B, “Report of the committee on engineering *design* theory and methodology,” in *Improving Engineering Design*”, National Research Council, New York, 1991.

Kerzner, H., *Gestão de Projetos – As Melhores Práticas*, 2ª. Ed., Artmed Editora, São Paulo, 2006.

Motta, F. C.P., Vasconcelos, I.F.G., *Teoria Geral da Administração*, 3ª. Edição, Editora Cengage Learning, São Paulo, 2006.

PMBOK Guide: A guide to the project Management Body of Knowledge. 4a. ed., Project Management Institute, Pennsylvania - EUA, 2008.

PMI - Project Management Institute. “*Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos*”, 3ª. ed., Pennsylvania, EUA , 2004.

Sauser, B.J. Reilly, R.R. Shenhar, A.J. “*Why projects fail? How contingency theory can provide new insights – A comparative analysis of NASA’s Mars Climate Orbiter loss*”. *International Journal of Project Management*, Vol. 27, p. 665–679, 2009.

Shenhar, A. J., From Theory to Practice: Toward a Typology of Project-Management Styles. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 45, p. 33-48. 1998.

Shenhar, A. J., “From low to high-tech project management,” *R&D Management.*, 23, p. 199–214, 1993.

Shenhar, A. J., Dvir, D., *Reinventando Gerenciamento de Projetos: A abordagem Diamante ao Crescimento e Inovação Bem-sucedidos*. M Books do Brasil Editora, São Paulo, 2010.

WSJ - The Wall Street Journal, New product troubles have firms cutting back, January 13, p. B1, 1992.

Tubig, S.B., Abeti, P.A, Variables influencing the performance of defense R&D contractors. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 37, p. 22-30, 1990.

Wheelwright, S. C. and Clark, K. B, *Revolutionizing Product Development*, Free Press, New York, 1992.