

UMA VISÃO GERAL SOBRE AS LIÇÕES APRENDIDAS EM PROJETOS DE SISTEMAS COMPLEXOS

Naoto Shitara

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Avenida dos Astronautas, 1758 J. da Granja – CEP: 12.227-010
São José dos Campos – SP Brasil. Tel. (12) 3208.7136. E-mail: naoto.shitara@inpe.br.

Dr. Milton de Freitas Chagas Júnior

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Avenida dos Astronautas, 1758 J. da Granja – CEP: 12.227-010
São José dos Campos – SP Brasil. Tel. (12) 3208.7100. e-mail: Milton.chagas@inpe.br.

ABSTRACT:

The purpose of this article is to present the partial results of the literature research, which has been performed with the aim of proposing an integrated model of organizational processes to systematically incorporate lessons learned in the management INPE's projects. The main theoretical references are: Theory of Organizational Knowledge Creation, formulated by Ikujiro Nonaka and Hirotaka Takeuchi, underlying the interaction between tacit and explicit knowledge, transforming individual knowledge into organizational knowledge; lessons learned in Project management, considering the typical project life cycle of the space sector and its relations to project management process groups; and major approach to gathering lessons learned in the Project. Finally, the conclusions are drawn from previous parts and there is the indication of the research next steps.

RESUMO:

O propósito deste artigo é apresentar os resultados parciais da pesquisa bibliográfica, que vem sendo realizada com o objetivo de propor um modelo integrado de processos organizacionais para incorporar sistematicamente as lições aprendidas nos gerenciamentos dos projetos do INPE. As principais referências teóricas são: Teoria da Criação do Conhecimento Organizacional, formulada por Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi, que fundamenta a interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, convertendo o conhecimento individual em conhecimento organizacional; as lições aprendidas no gerenciamento de projeto, considerando o ciclo de vida típico do projeto de setor espacial e sua relação com os grupos de processo de gerenciamento de projetos; principais abordagens atuais para capturar lições aprendidas no projeto. Por fim, as conclusões são extraídas de partes anteriores e há a indicação dos próximos passos da pesquisa.

Palavras chave: lições aprendidas, gerenciamento de projeto.

1. Introdução:

Vivemos hoje na sociedade do conhecimento, onde as habilidades requeridas para se lidar com a combinação de novos conhecimentos e aqueles já existentes estão adquirindo a importância crescente na nova economia. Novos conhecimentos adquiridos estimulam as inovações e, por sua vez, aumentam vantagens competitivas das organizações que conseguem empregá-los de forma útil ao atendimento de suas missões. Neste contexto, vários setores econômicos têm feito esforço para coletar as lições aprendidas dentro das organizações. Por exemplo, no setor de construção civil, onde suas atividades são realizadas nos ambientes baseados em projeto, a pesquisa realizada entre as construtoras britânicas mostrou que é comum o uso da prática de lições aprendidas para melhorias e inovações (6.1). No setor espacial, as duas agências espaciais mais importantes - ESA e NASA - possuem sistemas de lições aprendidas estabelecidos em seus portfólios, programas e projetos para extração de novos conhecimentos que contribuem para o sucesso de futuras missões.

No artigo, a preocupação principal é sobre as configurações básicas que um modelo integrado, que visa extração das lições aprendidas, deverão ter. As lições aprendidas podem ser divididas em seguintes fases: coleta, verificação ou validação, armazenamento, disseminação e aplicação (ou reuso). Neste trabalho focamos mais na fase de coleta devido ao estágio inicial que a pesquisa do trabalho de dissertação se encontra.

A seguinte definição, formulada pelo matemático italiano, Piercesare Secchi (6.2, p.3), tem sido adotada por NASA e ESA: “Uma lição aprendida é um conhecimento ou compreensão adquirida por experiência. A experiência pode ser positiva, como em um teste ou missão bem sucedida, ou negativa, como em um acidente ou falha. Uma lição deve ser significativa na medida em que tem impacto real ou presumido sobre as operações; válida na medida em que é factualmente e tecnicamente correta e aplicável na medida em que identifica um projeto específico, processo e decisão, que reduz ou elimina as possíveis falhas e acidentes, ou reforça um resultado positivo.”

A definição acima estabelece um entendimento mais objetivo para conduzir nossa pesquisa.

2. Lições aprendidas e a Teoria da Criação do Conhecimento Organizacional:

Nesta seção, é apresentada a Teoria da Criação do Conhecimento Organizacional, para melhor compreensão do processo de criação de lições aprendidas dentro das organizações.

2.1 Conhecimento tácito e conhecimento explícito:

Michael Polanyi, nascido em Viena, Áustria, classificou a natureza do conhecimento entre tácita e explícita. O conhecimento tácito é pessoal, específico ao contexto e, assim, difícil de ser formulado e contado. Já o conhecimento explícito ou ‘codificado’ refere-se ao conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemática (6.3).

Para Polanyi, o conhecimento tácito é: “espontâneo, intuitivo, experimental, conhecimento cotidiano, do tipo de revelado pela criança que faz um bom jogo de basquete, (...) ou que toca ritmos complicados no tambor, apesar de não saber fazer operações aritméticas elementares. Tal como pessoa que sabe fazer troco mas não saber somar os números. Se o professor quer familiarizar-se com esse tipo de saber, tem de lhe prestar atenção, ser curioso, ouvi-lo, surpreender-se, e atuar como espécie de detetive que procura descobrir as razões que levam as crianças a dizer certas coisas. Esse tipo de professor se esforça por ir ao encontro do aluno e entender o seu próprio processo de conhecimento, ajudando-o a articular o seu conhecimento-na-ação com o saber escolar. Este tipo de ensino é uma forma de reflexão-na-ação que exige do professor uma capacidade de individualizar, isto é, de prestar atenção a um aluno, mesmo na turma de trinta, tendo a noção de seu grau de compreensão e das dificuldades.” (Polanyi, M. *The Tacit Dimension*. London: Routledge and Kegan Paul, 1966, p.82).

Na Tabela 1 apresenta algumas diferenças entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito (6.4).

Tabela 1. Dois tipos de conhecimento: tácito e explícito.

Conhecimento tácito (subjetivo)	Conhecimento explícito (objetivo)
Conhecimento da experiência (corpo)	Conhecimento da racionalidade (mente)
Conhecimento simultâneo (aqui e agora)	Conhecimento sequencial (lá e então)
Conhecimento análogo (prática)	Conhecimento digital (teoria)

O conhecimento é criado por meio de interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito (6.4), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Modos de conversão do conhecimento.

Socialização – tácito em tácito - Conhecimento compartilhado - Observação, imitação e prática	Externalização – tácito em explícito - Conhecimento conceitual - Metáforas, analogias, conceitos, hipóteses e modelos
Internalização – explícito em tácito - Conhecimento operacional - “aprender fazendo”	Combinação – explícito em explícito - Conhecimento sistêmico - Documentos, reuniões, conversas telefônicas e redes de computadores

2.2 Conversão do conhecimento individual em conhecimento organizacional:

Uma organização não pode criar conhecimento sem indivíduos. A função da organização é fornecer condições apropriadas para mobilizar o conhecimento tácito criado e acumulado no nível individual e, através dos quatro modos de conversão do conhecimento, ampliar na sua organização para nível cada vez maior. O processo de aumento de nível de conhecimento organizacional, do indivíduo para grupo, do grupo para organização, da organização para interorganização, é chamado de “espiral do conhecimento”.

Cinco fases de criação de conhecimento organizacional são:

1º fase - Compartilhamento do conhecimento tácito, quando indivíduos com diferentes históricos e perspectivas interagem para criar a oportunidade (por exemplo, equipe de projeto);

2º fase – criação de conceitos, quando ocorre a interação mais intensa entre tácito e explícito, expressando-a na forma de reflexão coletiva através do diálogo contínuo e do uso de linguagem figurativa como metáforas e analogias;

3º fase – justificação de conceito, quando o conceito criado é filtrado pela organização com critério explícito que, no caso de organizações privadas, por exemplo, pode ser custo, margem de lucro;

4º fase – construção de um arquétipo, quando um conceito justificado é transformado em algo tangível ou concreto, através da combinação de conhecimentos explícitos recém-criados e existentes. No caso de desenvolvimento de novo produto, um arquétipo pode ser um protótipo;

5º fase – difusão interativa do conhecimento, quando o novo ciclo de criação inicia a partir do modelo criado e justificado.

3. Lições aprendidas no gerenciamento dos projetos:

O ciclo de vida típico dos projetos espaciais com fases e revisões, adotado pela ESA, é apresentado na Tabela 3 (6.5):

Tabela 3. Fases, atividades e revisões do Ciclo de Vida Típico do Projeto Espacial (ESA).

Fase	Atividades	Revisões
Fase 0 – Análise da missão/identificação das necessidades	Missão/Função/ Requisitos	MDR (“Mission Definition Review”)
Fase A – Estudo da viabilidade	Missão/Função/ Requisitos	PRR (“Preliminary Requirement Review”)
Fase B – Definição Preliminar	Requisitos/ Definição	SRR (“System Requirement Review”) PDR (“Preliminary Design Review”)
Fase C – Definição Detalhada	Definição/Verificação/ Produção	CDR (“Critical Design Review”)
Fase D – Qualificação e Produção	Verificação/ Produção	QR (“Qualification Review”) AR (“Acceptance Review”) ORR (“Operational Readness Review”)
Fase E – Utilização	Verificação/ Lançamento/ Operação	FRR (Flight Readness Review”) LRR (“Launch Readness Review”) CRR (“Commissioning Results Review”) ELR (“End-of-life Review”)
Fase F – Descarte	Descarte do segmento espacial	MCR (“Mission Close-Out Review”)

As revisões, realizadas em cada fase do projeto, tem como propósito a avaliação das situações e a tomada de decisões necessárias para a continuidade do projeto, mas são as formas bem apropriadas para derivar as lições aprendidas das experiências do projeto.

O gerenciamento de projeto é realizado através da aplicação apropriada e integração dos processos agrupados logicamente, que são classificados em cinco grupos de processo: inicialização, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento.

Os grupos de processo interagem e se sobrepõem durante a cada fase de projeto como mostrada na Fig. 1 (6.5).

No fim de cada fase de projeto, os processos de encerramento formalizam a finalização de todos os processos e atividades, verificando as entregas com realização das revisões, quando podem ser extraídas as lições aprendidas da execução da fase do projeto.

Os processos de gerenciamento de projeto podem ser agrupados por área de conhecimento. Uma área de conhecimento representa um conjunto completo de conceitos, termos e atividades que caracterizam um campo profissional, campo de gerenciamento de projeto ou área de especialização. No PMBOK (6.6), tem dez áreas de conhecimento: integração, escopo, tempo, custo, qualidade, recurso humano, risco, aquisição e parte interessada. Os processos da área de gestão de integração gerenciam a interdependência entre as áreas de conhecimento e, também, e um deles encerra o projeto ou a fase.

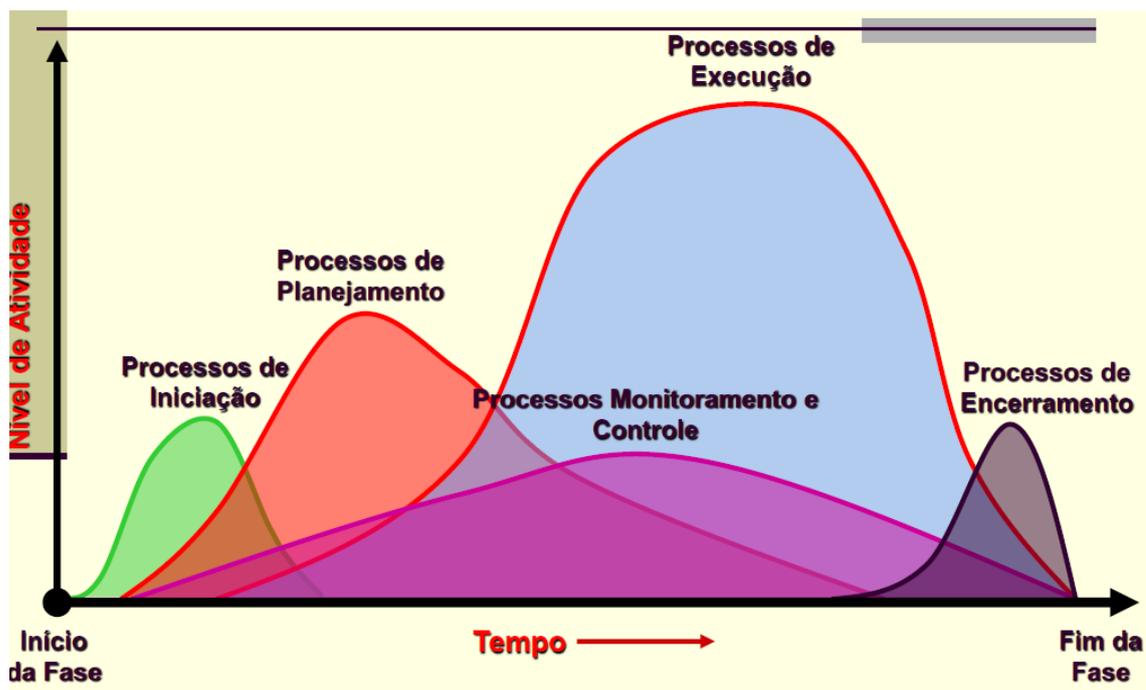


Figura 1 – Interação de grupos de processo em uma fase ou projeto

Fonte: nota de aula da disciplina CSE-208 – Introdução à Gestão do Projeto

Cada fase do ciclo de vida do projeto e suas respectivas revisões de fechamento pode ser realizada pela abordagem “Stage-Gate” (6.7).

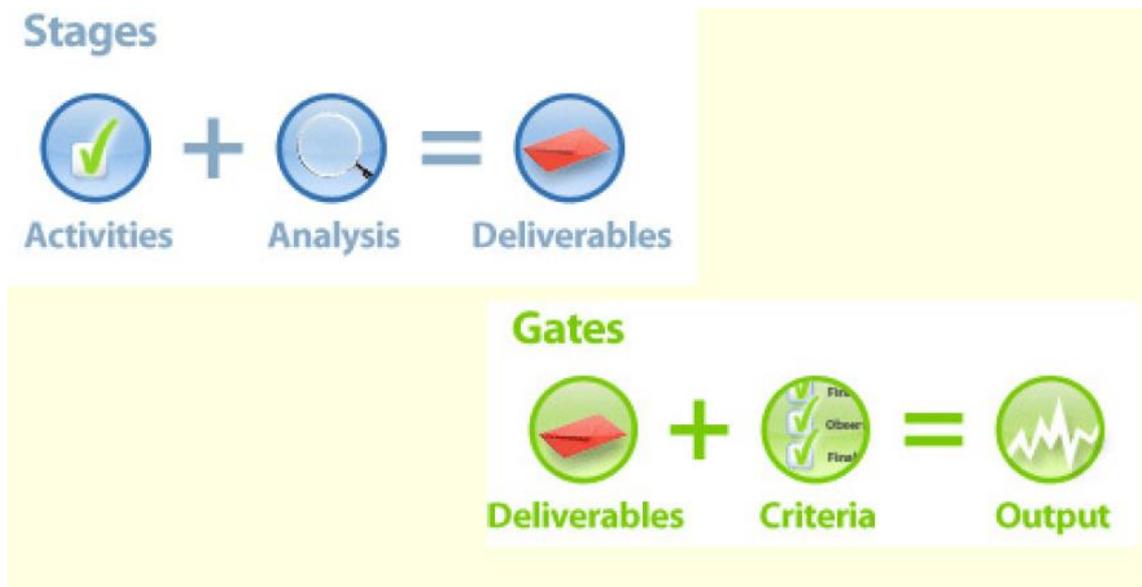


Figura 2 – Abordagem “Stage-Gate”.

Fonte: nota de aula da disciplina CSE-208 – Introdução à Gestão do Projeto

Cada ‘Stage’ é composto de atividades, análise integrada das e entregas previstas para aquela fase. As atividades são aquelas previstas de em cada uma das fases do ciclo de vida. Uma análise integrada é análise de resultados das atividades pela equipe de projeto e as entregas são resultados da análise integrada, que são entradas para ‘Gate’.

Gates consistem de entregas, critérios e saídas. As entregas são o que o líder e a equipe do projeto trazem para o ponto de decisão. Os critérios pelos quais o projeto é julgado e as saídas são uma decisão (Go/kill/Hold/Recycle) juntamente com um plano de ação para o próximo Stage, uma lista de entregas e a data para próxima Gate. A nova geração de abordagem Stage-Gate incorporou Revisão Pós-Lançamento para instigar responsabilizar por resultado, ao mesmo tempo, promover uma cultura de melhoria e aprendizagem contínua para inovação.

No PMBOK (6.6), as lições aprendidas compõem as bases de conhecimento organizacional, fazendo parte dos ativos de processo organizacional. Os ativos de processo organizacional são os planos, processos, políticas, procedimentos e bases de conhecimento, que as organizações utilizam para executar os projetos. E durante a execução e encerramento de projeto, os membros da equipe de projeto podem atualizar e adicionar os ativos quando necessário, o que significa também a captura e atualização das lições aprendidas.

No levantamento das lições aprendidas por grupos de processo, podemos observar que, os processos dos grupos de iniciação e de planejamento usam mais lições aprendidas dos projetos anteriores para desenvolver suas atividades e, as lições aprendidas são atualizadas ou novas lições são adicionadas por processos dos grupos de monitoramento e controle e de encerramento, conforme Tabela 4.

Tabela 4. Lições aprendidas nos grupos de processos do Gerenciamento de Projeto (PMBOK, 5ª edição)

Grupo de processo	Quantidade de Processos	Lições na entrada	Lições na Saída	Lições nas Entrada/saída
Iniciação	2	2		
Planejamento	24	14		
Execução	8	1	2	1
Monitoramento e Controle	11	1	6	
Encerramento	2		1	1

Os dados acima foram levantados por autor através de verificação das entradas e saídas de 47 processos.

4. Métodos para coletar lições aprendidas no projeto (6.8):

Nesta seção são apresentados alguns métodos usados para coletar lições aprendidas das experiências dos projetos. Os métodos podem ser agrupados em dois grupos: métodos baseados em processo e métodos baseados em documentação.

Métodos baseados em processo destacam as etapas relevantes e sua sequência na linha de tempo do projeto, enquanto métodos baseados em documentação focam em aspectos da representação do conteúdo das experiências e do armazenamento de conteúdo dentro da organização. Como foco é a coleta de lições aprendidas, são apresentados, além das revisões de projeto citadas no item 3, os dois métodos baseados em processo: avaliação pós-projeto e revisão pós-ação.

Avaliação pós-projeto é um método similar à revisão de projeto com a meta de aprender das experiências dos projetos concluídos para evitar erros e repetir sucessos. Usualmente a avaliação é realizada aproximadamente após 2 anos e todo o ciclo de vida do projeto é analisado.

Revisão pós-ação é um método desenvolvido por Exército dos EUA. Era concebido para soldados nos períodos críticos durante e após missão, onde uma avaliação completa da missão não é possível. Na revisão pós-ação, uma equipe é confrontada com 4 principais questões:

O que deveria ter acontecido?

O que realmente aconteceu?

Por que houve diferença?

O que você pode aprender com essa diferença?

Tabela 5. Três métodos de coleta das lições aprendidas.

Parâmetro	Método		
	Revisão do projeto	Avaliação pós-projeto	Revisão após-ação
Tempo de execução	Após a conclusão do projeto ou durante as fases	Aproximadamente 2 anos após a conclusão do projeto	Durante o processo
Condução	Moderador	Unidade externa	Facilitador
Participantes	Equipe de projeto e terceiros envolvidos no projeto	Equipe de projeto e terceiros envolvidos no projeto	Equipe de projeto
Propósito	avaliação do projeto	Aprendizagem dos erros e transferência de conhecimento para terceiros	Aprendizagem dos erros, transferência de conhecimento dentro da equipe
Benefícios	Melhoria da equipe, validação de estratégias	Melhor prática para o projeto de grande escala	Reflexão imediata das atuações
Modo de interação	Reuniões presenciais	Análise documental, reuniões presenciais	Reunião da equipe
Codificação	Relatórios	Folhetos	“flip-chart”

5. Conclusões:

Nesta fase inicial de pesquisa bibliográfica, o conceito de conhecimento tácito está ajudando muito na compreensão do processo de criação do conhecimento organizacional a partir do conhecimento individual. Em ambiente organizacional que a condução de projeto de sistemas complexos de forma bem sucedida é fundamental para sua manutenção e expansão, as lições aprendidas devem ser estabelecidas de forma sistemática, permitindo o compartilhamento de conhecimento útil durante a execução de projeto e entre os projetos. As organizações estão cada vez mais preocupadas em fornecer as condições necessárias para facilitar a mobilização de conhecimentos tácitos de seus colaboradores tanto interno como externo para ampliar a sua base de conhecimento organizacional para melhorias e inovações, visando obter vantagens competitivas no mercado.

A prática das lições aprendidas, como parte importante do conhecimento organizacional, está presente, nas pesquisas realizadas até o momento, nas várias áreas como financeira, tecnologia de informação, construção civil, defesa e espacial, especialmente nos ambientes do projeto. No gerenciamento de projeto, as lições aprendidas são coletadas no fim da cada fase do projeto, através das revisões realizadas, para evitar erros e garantir sucessos.

É necessário revisar e aprofundar as pesquisas realizadas até o momento, buscar conhecimento mais detalhado dos sistemas de lições aprendidas das agências espaciais como ESA e NASA, melhorar a compreensão sobre os processos gerenciais do INPE, para propor um modelo integrado de processos gerenciais para incorporar lições aprendidas no gerenciamento do projeto. No entanto, mesmo estando nesta fase inicial da pesquisa, foi possível aprender que o estabelecimento de sistemas organizacionais que

visem o compartilhamento de conhecimento útil em diversas partes da organização, derivada de lições aprendidas, é extremamente relevante para o cumprimento efetivo da missão da organização.

6. Referências:

- 6.1 P. Carrillo, K. Ruikar, P. Fuller. "When will learn? Improving lessons learned practice in construction". *International Journal of Project Management*, 31 (2013).
- 6.2 Weber R., Aha D.W., Munoz-Ávila H., Breslow L. "Active Delivery for Lessons Learned Systems". In Branzieri and L. Portinale (Eds.) *Advances in Case-Based Reasoning*, pp. 322-334, 5th European Workshop, EWCBR2K. Trento, Italy: Springer-Verlage.
- 6.3 Palonyi M. "The Tacit Dimension". The University of Chicago Press. 1966. London.
- 6.4 Nonaka K., Takeuchi H. "Criação de Conhecimento na Empresa. Como as empresas geram a dinâmica da inovação". 1995. Oxford University Press. Elsever Editora Ltda e Campus Editora, 16ª edição.
- 6.5 ECSS-M-10C Ver.1 (6 march 2009). *Space Project Management – Project Planning and Implementation*. ECSS (European Cooperation for Space Standardization) Secretariat ESA-ESTEC Requirements & Standards Division. Noordwijk, The Netherlands.
- 6.6 "A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Fifth edition. 2013. Project Management Institute (PMI).
- 6.7 Robert G. Cooper. "Perspective: The Stage-Gate Idea-to-Launch Process – Update, What's New and NexGen Systems". May 2008. *Journal of Product Innovation Management*, volume 25, number 3 p.213 – 232.
- 6.8 M. Schindler, M. Eppler. "Harvesting Project Knowledge: a review of Project Learning methods and success factors". *International Journal of Project Management* 21 (2003) 219-228 (www.elsevier.com/locate/ijproman).