

CONSTRUINDO UM PROJETO SEIS SIGMA COM BASE NO PMBOK: O MELHOR DE DOIS MUNDOS

Autores :

Cossi, Roberto Cangelar - Hexacta do Brasil

Av. Dr. Cardoso de Melo, 1470 cj.808 - 04548-004 São Paulo SP Brasil

rcossi@hexacta.com.br

Ferreira, Antonio Geraldo Gomes – PMP - EDS do Brasil Ltda

Av. Goiás, 3353 – 09550-051 - São Caetano do Sul SP – Brasil

geraldo.ferreira@eds.com

Sumário

Este trabalho pretende auxiliar gerentes de projetos ou empresas que necessitem conduzir projetos envolvendo as metodologias **PMBok**® e Seis Sigma. Para tanto, mostra-se o potencial sinérgico existente entre as metodologias e a forma de coordenação de sua aplicação conjunta. Inicialmente é feita uma apresentação concisa e objetiva da metodologia Seis Sigma, em especial a **DFSS (Design for Six Sigma)**. As complementaridades são apresentadas partindo-se do **PMBok**® e acrescentando os elementos do **DFSS**. São também analisadas as divergências entre as metodologias, sendo demonstrada uma forma de compatibilizá-las a partir da análise do conceito básico por trás de cada uma delas. Os benefícios analisados para a combinação de metodologias valem tanto para empresas que adotam o **PMBok**® e incorporem o Six Sigma como para empresas que sigam o caminho oposto. É apresentado um breve caso prático como exemplo desta aplicação.

Devido a sua complementaridade, a aplicação conjunta das duas metodologias pode trazer benefícios significativos. O requisito para isto é que os conceitos norteadores de cada uma delas seja bem entendido resultando em um plano de trabalho consistente com cada uma delas.

Summary

This work intends to help project managers who need to lead projects involving a methodology base on the **PMBok**® and Six Sigma. In this context, we present the potential synergy among the two methodologies and the path to coordinate their joint employment. Initially the Six Sigma methodology is shortly introduced, in particular the DFSS variation (Design for Six Sigma). The complementary aspects are presented beginning with **PMBok**® processes and adding DFSS elements. We also analyze the divergences among the methodologies, demonstrating the way to bring them together based on the analysis of the basic concepts that drive each of them. The benefits reached apply both to companies, which adopt **PMBok**® concepts and add Six Sigma and to companies that follow the opposite direction. We present a short case as an example of such combination.

Due to their complementarities, the joint application of both methodologies can bring significant benefits. The key to achieve such benefits is to understand the principles behind each one of them, allowing their merge through a consistent working plan.

I. Introdução

Em paralelo à crescente velocidade com que se difundem os conceitos e a metodologia desenvolvidos através do *PMI*, existe também uma crescente adoção da metodologia six sigma. É de se esperar portanto que empresas que adotem uma ou outra metodologia em um certo ponto decidam abraçar também os conceitos trazidos da outra. Neste caso, caberia ao gerente do projeto garantir a coordenação de ambas metodologias durante a execução do projeto.

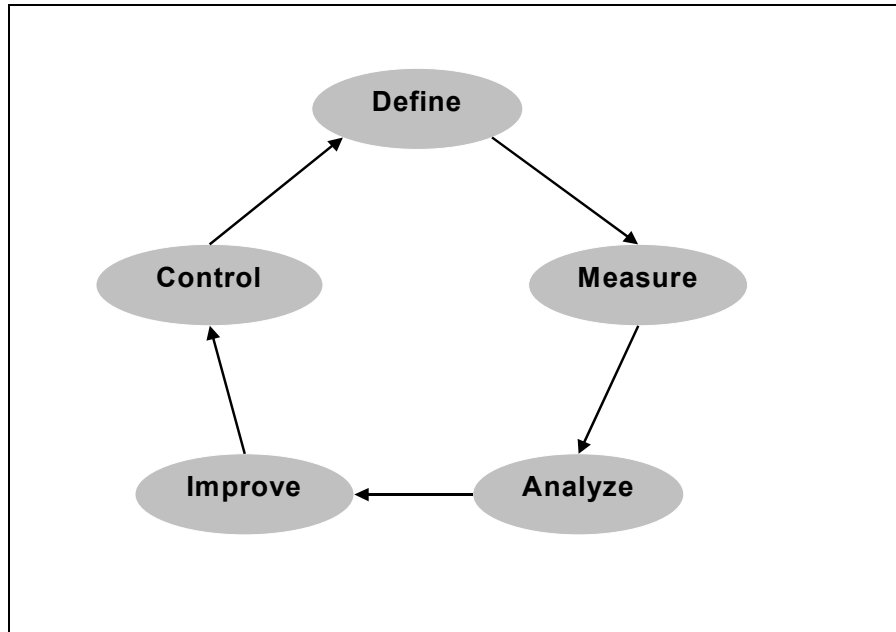
Felizmente, existem bem mais complementaridades do que divergências. Isso deriva basicamente do fato de que o Six Sigma tem o foco em produzir um resultado (produto ou serviço) que atenda um determinado padrão de qualidade conforme visto pelo cliente, enquanto o foco principal da metodologia do *PMI* é, em última análise, atingir os objetivos do projeto independentemente de quais forem, desde que viáveis. Assim, enquanto por um lado é possível executar um projeto com um alto grau de perfeição, o resultado final pode não agradar o cliente, porque não se sabia exatamente o que iria agradar o cliente desde o começo. Por outro lado, pode-se ter um grande conhecimento do que irá atender as expectativas do mercado com a melhor relação custo/benefício e, no entanto, ao longo do caminho para chegar lá, demorar três vezes mais tempo gastando o dobro do esperado, com conseqüente comprometimento da margem e possível perda de uma janela de oportunidade.

Este artigo pretende colocar em discussão o potencial sinérgico existente entre duas metodologias e a forma de coordenação de sua aplicação conjunta. Embora tenham foco e propósitos diferentes, existem vários pontos de contato importantes entre elas, o que leva a um grande potencial de complementaridade. Os benefícios desta combinação valem tanto para empresas que adotam o *PMBok*® e incorporem o Six Sigma como para empresas que sigam o caminho oposto, isto é, tenham implantado o Six Sigma e planejem incorporar as disciplinas do *PMBok*®.

II. Visão Geral da Metodologia Seis Sigma

A metodologia Seis Sigma surgiu na Motorola como um programa de qualidade a partir de uma evolução dos estudos de Deming, Gerenciamento por objetivos e dos programas de Qualidade Total. O objetivo de uma organização 6Sigma é alcançar um número reduzido de falhas de produção ou de operação, partindo do ponto de vista do cliente para definir o que é defeito. É uma estratégia mais “científica” (eliminar o “eu acho” ou “eu penso”) para a solução de problemas.

A face Seis Sigma mais comumente aplicada visa o aprimoramento de processos e possui um modelo básico conhecido como *DMAIC (Design, Measure, Analyze, Improve e Control)*. Este modelo pode ser observado na figura abaixo:



MODELO DMAIC

O objetivo básico das três primeiras fases do modelo **DMAIC** (*Design, Measure e Analyze*) é a compreensão mais completa e profunda possível do problema apresentado, dos processos que o influenciam, e principalmente das necessidades ou requerimentos dos usuários antes do início de qualquer implementação de solução. Muito embora, o Seis Sigma lance mão de um arsenal de ferramentas de análises quantitativas e qualitativas, o diferencial mais notável em relação a outras metodologias e abordagens é justamente a valorização deste trabalho inicial de compreensão/definição do problema com o foco principal no cliente.

Além dos projetos de melhoria, uma outra vertente é o **DFSS** – *Design for Six Sigma*. As diferenças em relação às fases do **DMAIC** estão no “*Measure*”, quando o principal objetivo é obter a voz do cliente e traduzi-la em requerimentos, no “*Improve*”, que se torna o desenvolvimento do projeto, e no “*Control*”, que se traduz em uma fase de verificação. As fases neste caso são descritas pelo mnemônico **DMADV**. Na realidade, como grande parte dos projetos se destina a criar algo novo, mesmo que seja um aperfeiçoamento de um produto ou serviço, esta é a vertente onde as duas metodologias apresentam maior convergência. A figura abaixo ilustra a metodologia **DFSS**.



MODELO DFSS

Dentro de cada uma destas fases são executadas as seguintes etapas, de maneira semelhante aos sub-processos definidos no **PMBOK**®:

Definição

- *Início do projeto*: Identificação do conceito, estabelecimento de metas, especificação de benefícios para o cliente, definição do time.
- *Definição do escopo*: Definição de escopo, etapas e realização do ***kick-off***.
- *Planejamento do projeto*: Desenvolvimento do plano do projeto, determinação de pontos de controle e revisões, definição do plano de comunicação e análise de risco.

Medição

- *Identificar os clientes*: Identificação de clientes externos, internos e outros stakeholders, segmentar os clientes e priorizar os segmentos.
- *Obtenção da Necessidade dos Clientes*: Seleção de métodos de pesquisa, construção de plano de coleta e realização da coleta.
- *Especificação dos CTQs*: Organização e priorização das informações dos clientes e determinação dos fatores críticos para qualidade (***Critical to Quality*** - CTQs).

Análise

- *Desenvolvimento do Conceito*: Análise de funções e processos, desenho de conceitos alternativos, seleção de conceitos mais alinhados com os CTQs.
- *Desenho de Alto Nível*: Desenvolvimento dos requerimentos, definição dos elementos do desenho de alto nível e detalhamento dos recursos críticos.
- *Avaliação da Capabilidade em Alto Nível*: Determinação de capacidades, obtenção de realimentação do cliente, seleção final e avaliação de riscos.

Desenho

- *Desenho Detalhado*: Planejamento dos elementos necessários, detalhamento de processos, definição de indicadores (KPIs) alinhados com os CTQs.
- *Avaliação de Capabilidade do Desenho Detalhado*: Previsão e melhoria da capabilidade do desenho, definição da versão final.
- *Plano de Verificação e Controle*: Desenvolvimento das estratégias de controle, definição de plano para o piloto, teste e validação das estratégias.

Verificação

- *Execução do Piloto*: Construção dos processos/componentes em escala piloto, teste, avaliação e planejamento da implementação.
- *Entrada em Produção*: Detalhamento e ajuste dos processos, início da produção e avaliação de desempenho.
- *Transição para os Donos do Processo*: Transição do gerenciamento do processo, início do plano de controle e monitoramento dos KPIs/CTQs.

Procurando fazer um paralelo genérico com os processos descritos pelo **PMBOK**®, as três primeiras etapas do DMA da **DFSS** corresponderiam ao planejamento do projeto, incluindo especialmente o planejamento da qualidade e do escopo, e a quarta fase (de melhoria ou desenvolvimento) corresponderia ao processo de execução, com exceção do gerenciamento de qualidade, que se concentra na fase de controle ou verificação. Este primeiro paralelo já mostra, em função do número de etapas ou disciplinas dedicadas a cada fase, quais os pontos fortes de cada metodologia, e sugere a forma pela qual elas podem ser integradas aproveitando o melhor de cada uma.

Um último aspecto a ressaltar é que, como uma metodologia que busca a melhoria da qualidade do resultado de processos, o Six Sigma pode também ser utilizado como uma forma de aumentar o desempenho do próprio macro processo de realização de projetos. Esta é sem dúvida uma aplicação importante, que pode ser utilizada, por exemplo, para auxiliar e conduzir o esforço de progressão de níveis dentro do CMM, no entanto, este artigo irá se focar na exploração da complementaridade entre as duas metodologias. De qualquer forma, é importante entender e ter em mente a diferença de conceito entre estas duas possibilidades de aplicação do Six Sigma na realização de projetos.

III.O melhor de dois mundos

Independentemente do ponto de partida, se do Seis Sigma ou do **PMBoK**®, agregar os conceitos e ferramentas indicadas pela outra metodologia, sem alterar o fluxo das atividades principais, já é capaz de proporcionar um grande benefício. Um grande facilitador para isso é que a simples junção dos conceitos não traz nenhuma incompatibilidade.

Vamos considerar o caso de um PMP que tem entre os requerimentos, implícitos ou explícitos, o de que o produto ou serviço, ao entrar em produção, deverá ser monitorado segundo o Seis Sigma. Quando o **PMBok**® se refere ao Gerenciamento de Qualidade do Projeto, coloca claramente que isso engloba tanto o gerenciamento do projeto em si como o resultado deste projeto. Essa é a especificação que garante a possibilidade de um completo alinhamento dos objetivos das metodologias. Contudo, a execução do Gerenciamento de Qualidade do Projeto, é realizada sobre os resultados e os produtos dos processos realizados *durante* o projeto. Toda a preocupação do Seis Sigma, porém, é com o gerenciamento da qualidade que será executado *após* o fechamento do projeto, e é justamente essa visão que pode ser integrada durante a execução. Para isso, vamos analisar alguns aspectos do **DFSS** que devem ser incorporados, e em que sub-processos isso deve acontecer.

A. Gerenciamento de Escopo

Cabe lembrar inicialmente que quando o **PMBok**® fala em escopo, estão incluídos na definição do termo tanto as características do produto ou serviço que resultam de um projeto, quanto as atividades previstas para a obtenção deste resultado. O **DFSS** deixa bastante claro que quando o escopo é definido inicialmente, as características do produto final ainda estão especificadas apenas em alto nível. Por exemplo, pode-se saber que o objetivo é produzir um motor mais econômico e menos poluente, mas ainda não se sabe exatamente o que o cliente, ou o segmento de clientes a ser eleito como prioritário irá entender como econômico e menos poluente.

As atividades que marcam o início de um projeto são muito semelhantes segundo as duas metodologias, correspondendo ao processo de Inicialização, pelo **PMBok**®. A seguir, vêm o planejamento e a definição do escopo. Neste ponto ainda não se conhecem detalhadamente os requerimentos dos clientes, já que esta identificação ocorre na segunda fase do que seria a execução de um projeto **DFSS** (em “Measure”). Mesmo que um projeto se inicie justamente a partir da identificação prévia de determinadas necessidades de clientes que não estão sendo atendidas, mas mesmo neste caso é comum que o projeto inclua algum trabalho de detalhamento destas necessidades além do que já foi levantado. Isso tem duas implicações em termos de gerenciamento de escopo durante o processo de planejamento:

- As atividades para a realização do “*Measure*” devem ser incluídas no WBS, durante a Definição de Escopo. O produto desta etapa serão os elementos Críticos para Qualidade (CTQ – *Critical to Quality*) a serem considerados no produto final.
- O Planejamento de Escopo deve considerar que o resultado desta medição dos requerimentos dos clientes pode afetar o escopo do projeto. Esta primeira revisão deve estar planejada dentro deste processo, incorporando os resultados das atividades relacionadas com a etapa de Medição.

O ponto chave aqui é que dificilmente será possível completar o Planejamento do Escopo, o que depende de completar a etapa de Medição, antes de iniciar os outros sub-processos de planejamento do projeto. Deve-se assim ter sempre em mente a necessidade desta interação, que é admitida pelo **PMBok**®.

B. Gerenciamento de Qualidade

Novamente, como no caso de escopo, quando o **PMBok**® se refere a qualidade, estão incluídas tanto a qualidade dos produtos intermediários do projeto (“*deliverables*”) como a qualidade do resultado final. Na prática, o gerenciamento de qualidade vai atentar bem mais para a qualidade durante a execução do projeto do que a qualidade do resultado final, que é o foco do Seis Sigma. Com isso em mente, para incorporar o **DFSS**, a chave é reforçar o conceito de qualidade do resultado do projeto da forma como ela será percebida após o término do mesmo. Isto deve ser feito dentro de cada um dos sub-processos de Gerenciamento de Qualidade.

Durante o Planejamento da Qualidade, após concluídas as atividades da fase de Medição, deve-se assegurar a inclusão dos parâmetros de qualidade determinados como “CTQs”, incluindo os níveis de tolerância aceitáveis. Esses produtos serão utilizados não somente quando o projeto estiver terminado, mas também para orientar a execução quanto à capacidade que deverá corresponder aos diversos processos projetados. O uso de ferramentas como análise de custo-benefício e *benchmarking* é bastante adequado para a seleção final dos “CTQs” e dos seus valores alvo. Para a especificação de processos e de suas capacidades, são úteis as técnicas de “Flowcharting”, Desenho de Experimentos e Custo de Qualidade. Estas técnicas tem aplicação para a elaboração e escolha das melhores soluções para implementação, ao mesmo tempo em que mantém o foco na qualidade do produto ou serviço a ser gerado.

O sub-processo de Garantia de Qualidade deve produzir como resultado os procedimentos para o acompanhamento da qualidade do produto ou serviço e os fluxos de ação para tomada de ações corretivas quando necessário. Dentro de uma organização Seis Sigma, isso equivale a preparar os subsídios para a execução de um ciclo DMAIC de melhoria, desde que se verifique que o processo está fugindo ao controle. Esse sub-processo se encerra na fase de Verificação do **DFSS**, quando todos os procedimentos de garantia de qualidade e recomendações são validados em função das primeiras análises da entrada em produção.

Finalmente, o sub-processo de Controle de Qualidade traduz, a partir das especificações e requerimentos dos clientes (expressos nos itens críticos para qualidade – CTQs) nos parâmetros e atributos que serão controlados, determinando também os valores a serem atingidos ou a definição de conformidade, no caso dos atributos, e os intervalos de tolerância. Além disso também deve ser especificado a forma e periodicidade da tomada de medidas bem como as regras a serem seguidas para definir quando que se considera um processo como suspeito de estar fora de controle. Um exemplo deste último item é a “Regra de Sete”, que determina investigação de um processo se o resultado das medidas cai acima ou abaixo da média por uma série de sete vezes seguidas. Além desta, outras heurísticas podem ser utilizadas.

Muitas das ferramentas previstas pelo **PMBok**® podem ser utilizadas para o Controle de Qualidade, em especial fluxogramas, Diagrama de Pareto e Diagrama de Causa e Efeito (“*espinha de peixe*”), bem como os diagramas de controle, onde o conceito do “sigma” fica mais evidente.

C. Fechamento do Projeto

A última etapa de um projeto **DFSS** é a Verificação. Antes da conclusão desta etapa, com a transferência dos processos projetados para seus donos finais para entrada em regime normal de produção, é prevista a execução tanto de um piloto como o acompanhamento do início da produção. O conceito aqui é de que o resultado final de um projeto deve incluir os processos de produção ou de prestação de serviço sob controle, ou seja, o número de sigmas especificado para cada item CTQ deve ter sido alcançado. Isso implica na verificação da capacidade conforme especificado e projetado, e qualquer falha nesse sentido deve ser corrigida, via redesenho de processos ou de soluções, ainda em modo de projeto. Normalmente espera-se que durante estas fases o time de projeto já esteja bastante reduzido, com funções de acompanhamento e análise dos gráficos de controle.

Em termos práticos, podemos destacar três implicações principais derivadas desta característica dos projetos **DFSS**. A primeira e mais imediata, é que estas atividades deverão ser previstas dentro do escopo do projeto, de acordo com o apresentado no item II. A segunda, mais complexa, é de que o Gerenciamento de Risco tem aqui parâmetros específicos para a definição de uma classe de riscos do projeto, com implicações imediatas em termos de impacto em custo e tempo de projeto. Longe de um complicador, esses parâmetros devem ser encarados como uma forma de ajudar o trabalho de estruturação da determinação de riscos e suas probabilidades.

Finalmente, de uma forma mais direta, existem as implicações no que se refere ao fechamento do projeto como definido pelo **PMBok**®. Do ponto de vista do fechamento administrativo, é necessário definir dentro dos relatórios, registros e apresentações, o formato e conteúdo da documentação que será utilizada tanto para a verificação do cumprimento dos objetivos (principalmente gráficos de controle) como para a transição para produção (Plano de Transição). O Plano de Transição deverá atribuir claramente as responsabilidades tanto para a execução como para o controle e conter a documentação quanto às especificações referentes à qualidade. O fechamento do contrato no geral segue a definição do **PMBok**®, ressaltando apenas que uma condição básica para o aceite formal é que os processos resultantes do projeto tenham sido entregues sob controle.

IV. Possíveis Divergências

Para analisar possíveis divergências entre as duas metodologias, vamos inverter agora o ponto de vista, ou seja, vamos considerar que uma empresa que já executa o Seis Sigma deseje incorporar a metodologia recomendada pelo **PMI**.

Fazendo uma comparação entre os fluxos de atividades ou sub-processos preconizados, aí incluídas entradas, saídas e conteúdo, a primeira constatação seria, como já mencionado, bastante positiva. Existe uma riqueza de procedimentos, ferramentas e especificações dentro do **PMBok**® que é muito útil para o detalhamento e aprimoramento dos sub-processos definidos dentro de um **DFSS**.

Comparando o fluxo de atividades do **DFSS** com o encadeamento de sub-processos descritos no **PMBok**®, existe uma seqüência em particular que chama a atenção. O escopo do projeto é delineado dentro da etapa de Definição seguido do planejamento, ambas, portanto, precedendo a etapa de Medição. Porém, é dentro da Medição que se determina o detalhe dos requerimentos do projeto. Isso fica ainda mais claro quando se nota que uma das ferramentas mais utilizadas nesta etapa é o QFD (**Quality Function Deployment**) que é uma das ferramentas utilizadas no Planejamento de Escopo pelo **PMBok**®. Isso é possível porque, a partir da definição do conceito inicial e da meta do projeto, o que deve incluir o entendimento dos benefícios que serão oferecidos para o cliente, pode-se realizar o detalhamento do escopo bem como o planejamento das tarefas, incluindo aí sua descrição e duração.

Como em qualquer tipo de projeto, os que seguem o **DFSS** não estão isentos de revisão de seu planejamento. Isso quer dizer que, se as demandas dos clientes (que podem inclusive clientes internos) forem substancialmente diferentes do que se esperava, todo o planejamento, e até a definição de conceito do projeto tem que ser revista. Existe mesmo a possibilidade de que se conclua pela inviabilidade após essa revisão. Por que então não seguir simplesmente o fluxo sugerido pelo **PMBok**®, cuja ordem de atividades reduziria essa chance de alterações mais profundas?

Para responder essa questão, temos que voltar ao conceito do Seis Sigma, não tanto quanto à qualidade, mas quanto à sua orientação ao cliente. Essa orientação é de tal forma acentuada, que a fase de Medição assume um trabalho relativamente extenso, e sua duração é incompatível com as tarefas que se supõe executar antes do planejamento, daí a inversão da ordem. Se tempo não fosse um problema, poderíamos dizer que a metodologia defendida pelo **PMI** é mais coerente e lógica neste aspecto.

Ambas metodologias admitem sobreposição e interação entre as atividades, de forma que na prática, pode-se partir tanto de uma como de outra. Para compatibilização entre elas, deve-se procurar antecipar atividades da etapa de Medição, por exemplo, através de um QFD realizado com uma amostra piloto ou através de benchmarks, introduzindo os resultados preliminares na definição do escopo e no planejamento. Por outro lado, necessariamente deve-se prever a revisão dos sub-processos de Planejamento de Processo definidos pelo **PMBok**®.

V. Exemplo de Aplicação

Uma empresa de telecomunicação celular, que recentemente adaptou a metodologia Seis Sigma, iniciou um plano para o lançamento de um novo produto que permite aos seus assinantes ter acesso rápido à Internet. Este sistema deveria possuir várias facilidades tais como: criação de páginas pessoais, grupos de interesse e aplicações direcionadas ao mundo corporativo.

A infra-estrutura necessária para suportar o novo produto possui diversos componentes:

- Desenvolvimento de equipamentos específicos e “*software*”, que serão usados tanto do lado da empresa (“*back-office*”) como do lado do cliente;

- Estabelecimento de um conjunto de serviços (“*help desk*”, venda do produto, faturamento e cobrança, etc.) a fim de suportar as atividades em produção;

Esta empresa, seguindo sua estratégia, recentemente havia realizado uma terceirização de toda a sua infra-estrutura de Tecnologia de Informação e de desenvolvimento na área.

A empresa de prestação de serviço de TI escolhida possui uma metodologia de gerenciamento de projetos baseada nas disciplinas do *PMBok*®. Esta empresa além de prover a infra-estrutura de TI, estaria desenvolvendo um sistema para suportar de algumas facilidades do produto e sendo a responsável pela customização de sistemas off-shelf a serem adquiridos.

O gerente de projetos da empresa de TI alocado para a iniciativa estava um tanto preocupado pois a empresa cliente pretende desenvolver o produto segundo a metodologia *DFSS*. A empresa cliente possui um grupo de desenvolvimento com especialistas e pessoas treinadas nesta metodologia, e foi alocado um time que estaria suportando as equipes de desenvolvimento com relação à metodologia. O principal executivo da empresa de TI, responsável pelo cliente, estava preocupado também, pois ele não sabia como os processos da empresa poderiam ser impactados com o desenvolvimento do novo produto segundo a metodologia Seis Sigma, e se haveria algum tipo de conflito. Convocou então o gerente de projetos para uma reunião, a fim de discutir como ambas metodologias poderiam conviver.

Para se preparar, o gerente de projetos se reuniu com um antigo amigo de Universidade, o qual tinha experiência com desenvolvimento de produtos/serviços utilizando Seis Sigma. O resultado foi uma *Work Breakdown Structure* inicial do projeto (figura 3), a qual seria utilizada durante a reunião com os executivos responsáveis pelo cliente. Esta *WBS* incorporava ambas as metodologias, tanto a de desenvolvimento de produtos ou serviços da empresa de telecomunicação, como a de desenvolvimento de um projeto da empresa de prestação de serviço de TI.

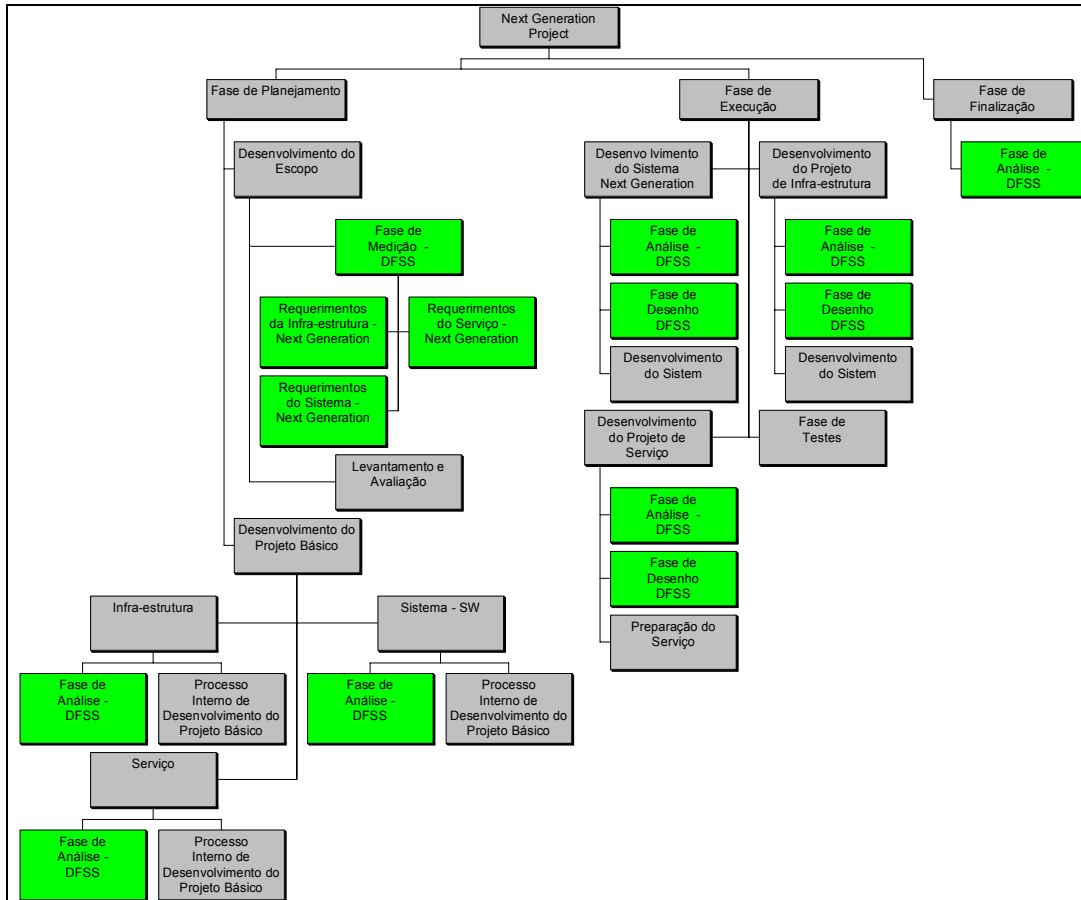


FIGURA 3 – EXEMPLO DE UMA POSSÍVEL WBS INCORPORANDO AMBAS AS METODOLOGIAS

Durante o planejamento do projeto, assumiu-se que a estabilidade da conexão seria um fator crítico para o cliente, devido à experiência que o grupo da empresa cliente tinha com sua base de clientes e com o cliente típico de telecomunicações. Em função disso, foi estabelecido que havia um risco considerável de problemas de configuração das estações de rádio atrasarem o lançamento do projeto, e como forma de redução deste risco, todas as atividades deste caminho foram adiantadas. Por outro lado, a decisão da implantação de um novo sistema de faturamento foi adiada até a especificação final dos serviços a serem oferecidos, já que essa era uma entrada fundamental para esta decisão. Independente disso, o *business case* para as soluções de faturamento disponíveis foi executado para alguns cenários, de forma que assim que as especificações do cliente final estivessem concluídas, uma decisão fosse imediata.

De fato, como se viu mais tarde, a configuração das estações foi bastante problemática (e a este propósito, a estabilidade acabou se revelando um dos CTQs mais importantes), mas o atraso introduzido no lançamento por este fator foi mínimo, já que as devidas precauções haviam sido tomadas. Quanto ao sistema de faturamento, a decisão final recaiu sobre um sistema mais simples e de menor custo do que havia sido imaginado a princípio, já que os requerimentos do cliente final quanto aos serviços prestados não demandavam a complexidade de faturamento prevista inicialmente. Finalmente, o serviço entrou em operação com os indicadores de processo sob controle conforme os CTQs levantados.

VI. Conclusão

Se por um lado a incorporação da metodologia Seis Sigma àquela definida pelo **PMBOK**® não requer de um PMP conhecimentos extremamente detalhados sobre Seis Sigma, tem como premissa um bom entendimento dos conceitos envolvidos. Uma vez entendidos esses conceitos e suas implicações, a junção das metodologias é quase imediata, sendo que os pontos mais críticos são o início do processo de planejamento e o processo de fechamento. Nesses pontos em particular, o ideal é trabalhar em conjunto com especialistas em Seis Sigma (**green belts**, no mínimo) para o detalhamento das atividades, sendo que a partir de então o gerenciamento pode ser realizado seguindo os princípios definidos pelo **PMBOK**®.

VII. Bibliografia

Tinnirello , Paul C. Tinnirello, *New directions in Project Management*, Auerbach Publications , 2002;

Peter S. Pande, Robert P. Neuman and Roland R. Cavanagh, *The Six Sigma Way Team Fieldbook : An Implementation Guide for Process Improvement Teams* - McGraw-Hill © 2002;

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Project Management Institute – 2000;

Pyzdek, Thomas Pyzdek, *The Six Sigma Handbook : A Complete Guide for Greenbelts, Blackbelts & Managers at all Levels* - McGraw-Hill © 2001;