

- Engenharia e Análise de Sistemas (EAS): Ciclo de Vida de Um Sistema (CVS) – III

Berquó, Jolan Eduardo – Eng. Eletrônico (ITA).
Certificador de Produto Aeroespacial (DCTA/IFI)
Representante Governamental da Garantia da Qualidade – RGQ (DCTA/IFI)
jberquo@dcabr.org.br

MSC 31 – 15 FEV 2013

No MSC 30, discutimos a Fase de Identificação da Necessidade. A sequência agora é a Fase de Anteprojeto ou de Projeto Conceitual do Ciclo de Vida do Sistema (CVS).

Lembramos aqui que a EAS é aplicável a qualquer Sistema. Se o Sistema for complexo, certamente existirão todas as fases do CVS existir. Sendo um Sistema simples, como, por exemplo, uma bicicleta, algumas fases podem não existir ou serem bem simples.

Muito bem, ao se tomar a decisão de ir em frente com essa nova fase, a do Anteprojeto, significa que um Programa está estabelecido. Por que o termo “Programa”? Simplesmente porque, daí em diante, serão desenvolvidos vários projetos, até o fim do CVS, e, como sabemos, um conjunto de projetos conectados para o mesmo objetivo constitui um Programa.

Nesse momento, a empresa responsável pela execução do Programa, prepara, na sua esfera, um Plano de Gerenciamento de Programa (PGP), relativo a todo o CVS. Trata-se da faceta gerencial da EAS de que tratamos no MSC 30.

Quando se refere a uma aquisição de órgão governamental, esse plano é devidamente discutido e acertado com o gerente de programa do mencionado órgão.

Naturalmente, o PGP tem um caráter bastante geral, mas serve de base para o desenvolvimento de outros planos mais refinados, ao longo do CVS.

Como já dissemos, no MSC 30, a metodologia da EAS tem um enfoque funcional. Nenhuma arquitetura física é selecionada, até que sejam alocadas (identificadas) todas as funções nível Sistema, subsistemas e equipamentos (componentes), bem como alocados os requisitos (com atributos ou características)¹ para cada função.

¹ Critérios ou Atributos são características quantificáveis que servem para avaliar as várias alternativas, cujos valores ou faixa de valores obedecem a certo padrão: Ex.- Atributo: temperatura; Padrão: Menor que 90°C.

Esse enfoque funcional da EAS, diga-se de passagem, é muito bom, em todos os sentidos, destacando-se, por exemplo, no momento em que tivermos de fazer uma análise do Sistema ou de seus outros níveis hierárquicos, como no caso de um acidente ou de um aperfeiçoamento de projeto. Já tivemos a oportunidade de passar por isso algumas vezes.

O fato é que a alocação funcional e a respectiva alocação de requisitos é um marco do programa e define uma Configuração Funcional Básica (Functional Baseline) do Sistema.

Um exemplo de alocação de requisitos para uma função do Sistema, em relação a requisito de segurança (*safety*), foi apresentado no MSC 10, considerando a função de indicação de atitude de uma aeronave em “rolagem” e “arfagem”.

Mas falemos um pouco desses requisitos que vão ser alocados a cada função do Sistema, Subsistema e, finalmente, aos equipamentos ou componentes. De antemão, devemos assinalar que, em nossa opinião, com base na experiência, o processo de identificação dos requisitos talvez seja a parte mais difícil da metodologia da EAS.

Conforme vimos no MSC 30, em geral o Sistema tem dois grandes Subsistemas, sob o ponto de vista técnico: Subsistema Operacional (SO) e Subsistema Logístico (SL).

A atividade de levantamento de requisitos tem de abranger ambos os subsistemas. Sem nos alongar muito, citamos alguns requisitos operacionais: Ciclo de Vida pretendido (tempo de vida); Autonomia; Ambientes de Operação (onde vai operar?); Perfil da Missão ou Missões (altitudes ao longo dos segmentos da missão; variação de temperatura em cada segmento, etc.); parâmetros de eficácia (disponibilidade, Confiabilidade, Manutenibilidade, etc.). E assim por diante.

Com relação ao SL, podemos citar: Níveis de Manutenção (na Base, na Fábrica); Política de

Reparos (itens reparáveis, não reparáveis ou parcialmente reparáveis); e assim por diante.

Como vimos no MSC 30, há pelo menos três situações possíveis a considerar no desenvolvimento de um Sistema:

- a) o Sistema é desenvolvido para um ente governamental (militar ou civil);
- b) o Sistema é desenvolvido para empresas privadas; e
- c) o Sistema é desenvolvido para uso direto de usuários.

No caso (a), o cliente vai às empresas que possuam um Sistema que atenda a seus requisitos. A aquisição de sistemas existentes já há algum tempo no mercado, em geral custa bem menos que desenvolver um novo Sistema, devido aos altos custos de desenvolvimento.

Quando existe somente um Sistema disponível no mercado que atenda aos requisitos, a decisão do cliente fica relativamente mais fácil. Mas se o mercado comportar vários fornecedores de Sistemas que atendam aos requisitos, aí o cliente vai ter de fazer um estudo comparativo entre as opções, pesando bastante o custo operacional e logístico do Sistema.

Quando se trata do caso especial de aquisições governamentais, existem dois fatores importantes: fator custo e fator político; este, talvez, seja o mais decisivo, na escolha de uma ou outra opção. Temos evidências recentes da importância desse fator.

Nos casos (b) e (c), como já dissemos, a empresa vai ao mercado para ouvir a “voz” dos potenciais clientes.

Seja para a área governamental, seja para a área privada, a empresa que vai desenvolver o Sistema deverá fazer um estudo de viabilidade, ou seja, identificar alternativas e definir qual a configuração mais viável sob o ponto de vista econômico e tecnológico. Surge então a necessidade de se fazer a chamada análise (estudo) de viabilidade das várias alternativas para materializar o Sistema.

Como se diz em EAS, essa análise procura buscar a solução mais equilibrada (*trade-off*).

A Fase Conceitual é encerrada com a chamada Revisão de Projeto de Sistema (*System Design Review* – SDR). É um encontro interdisciplinar, ou seja, um encontro de especialistas da empresa de todas as áreas envolvidas no projeto, com o objetivo de verificar se essas

áreas estão trabalhando de forma integrada e de acordo com o previsto no PGP.

Embora seja um encontro interno da empresa, no caso de se tratar de um cliente governamental, ele certamente será convidado a participar, podendo prestar valiosa ajuda, quando surgirem dúvidas sobre o cumprimento ou não de um determinado requisito.

De fato, nos projetos governamentais, em geral o cliente não abre mão de sua participação no SDR com seus especialistas de diversas áreas.

Aparadas as arestas, no SDR, a empresa emite a Especificação Técnica de Sistema, a chamada ESPEC A (observe a ordem alfabética, isto é, trata-se da primeira especificação técnica), que vai servir de base para a próxima fase. Ela é o resultado do traslado da voz do cliente para a linguagem de engenharia².

Com a finalização do SDR e a emissão da ESPEC A, encerra-se o Anteprojeto ou Projeto Conceitual.

Prosseguiremos no próximo MSC.

Até lá.

Referências:

- (1) Boulding, K. **General Systems Theory: The Skeleton of Science**. Management Science. EUA. 1956.
 - (2) Hall, A. D. **Methodology for Systems Engineering**. D. Van Nostrand Co., Ltd. Princeton, NJ, EUA. 1962.
 - (3) Forrester, J. W. **Principle of Systems**. MIT Press. Cambridge, MA., EUA. 1968.
 - (4) DAU (Defense Acquisition University). **Systems Engineering Fundamentals**. Fort Belvoir, VA, EUA. 2000.
 - (5) Blanchard, B. S.; Fabrick, W. J. **Systems Engineering and Analysis**, 5th. Ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ, EUA. 2006.
- (1) SAE: ARP 4761, **Guidelines and Methods for Conducting the Safety Assessment Process on Civil Airborne Systems and Equipment**, SAE. EUA, 1996.

² O Leitor é convidado a conhecer uma ESPEC A, na Referência (5).