

Engenharia e Análise de Sistemas (EAS): Sistema/Ciclo de Vida de Um Sistema (CVS) – II

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 30 – 04 FEV 2013

À semelhança de nós, seres humanos, todo Sistema tem um ciclo de vida, ou seja, é concebido, desenvolvido, produzido, opera (“vive”) e, ao final, é descartado (“morre”). A semelhança com o ciclo de vida dos seres humanos é notável. A diferença mais marcante é que o ser humano é um sistema muito mais perfeito do que qualquer sistema físico de sua lavra.

Procuramos sempre lembrar que os MSC são *flashes*, ou seja, dão uma ideia dos assuntos de que trata. O aprofundamento da matéria deve ser feito por meio das obras que tratam do assunto, como aquelas constantes de nossas referências.

Mas antes de discutir o ciclo de vida dos sistemas (CVS), vamos voltar a apreciar o conceito de EAS e de Sistema. Dissemos no MSC 29 que “EAS é o Conjunto de todas as atividades de engenharia que ocorrem ao longo do ciclo de vida dos sistemas”.

Isso é verdade, mas é preciso ir um pouco mais a fundo, deixando claro que EAS é uma metodologia interdisciplinar, que trata dos processos típicos para conduzir as atividades de engenharia ao longo do CVS.

Por ser interdisciplinar, ela deveria ser ministrada em todos os cursos de engenharia¹ das Universidades, em especial no último ano letivo desses cursos e/ou ser oferecida nessas Universidades como curso de pós-graduação.

A EAS pode ser dividida em duas partes: uma que se dedica ao projeto arquitetural e dos procedimentos do Sistema (domínio técnico) e outra que trata do gerenciamento de todos os processos da EAS, em suas várias fases (domínio gerencial).

Voltando ao Sistema, podemos dizer que, em geral, ele tem dois grandes subsistemas:

¹ Rigorosamente, a EAS deveria ser ministrada em todos os cursos superiores (Engenharia, Medicina, Administração de Empresas, etc.) porque tudo é Sistema.

Subsistema Operacional (SO) e Subsistema Logístico (SL). Nada de especial nisso, uma vez que nenhum Sistema pode operar sem um suporte técnico logístico.

O SO contém o item ou componente chamado de “principal”, isto é, aquele que, ao final, executa a função ou missão fim do sistema.

Assim, numa esquematização simples, podemos apresentar o Sistema conforme a Figura 1; no caso, tipicamente um Sistema Aeronáutico.

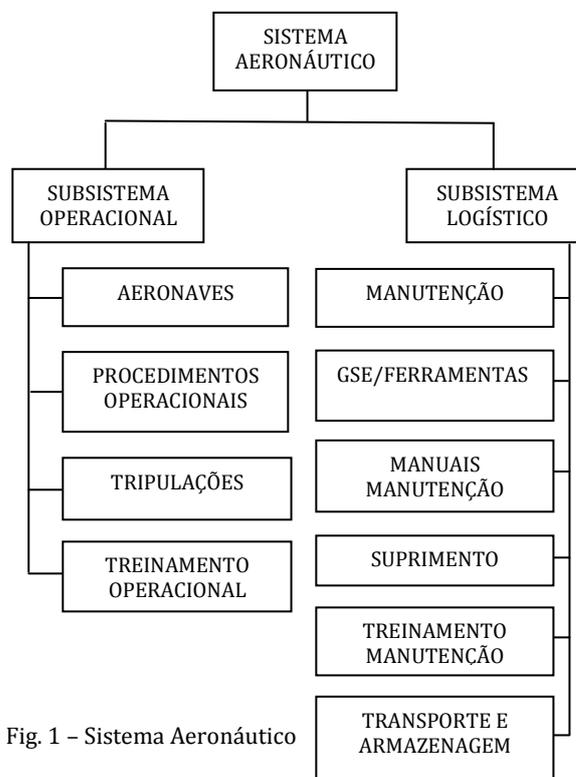


Fig. 1 – Sistema Aeronáutico

A sigla GSE vem do inglês *Ground Support Equipment* (“Equipamento de Apoio no Solo”).

Os procedimentos operacionais incluem todos aqueles voltados para a condução segura do componente principal e aqueles voltados para a segurança operacional em terra.

O Subsistema Logístico compreende os seis fatores ou elementos logísticos apresentados, mas a Manutenção é o foco dos outros cinco fatores, ou seja, seus outputs voltam-se para a Manutenção.

É claro que a configuração acima pode ser diferente para determinados tipos de sistemas. Por exemplo, os sistemas espaciais de lançamento de satélites. Nesse caso, não faz sentido falar em “tripulação”. Mas há uma ênfase em procedimentos operacionais e em treinamento operacional.

No sistema espacial, também temos que considerar a atividade logística de montagem e desmontagem, que na Figura 1 estaria no fator Manutenção.

Isso posto, vamos ao conceito de CVS. Aliás, essa estruturação de CVS já é parte do aspecto metodológico da EAS.

As fases pelas quais um Sistema passa, em seu CVS, podem receber denominações ligeiramente diferentes, dependendo do autor; mas, ao final, a essência é a mesma.

Apresentamos na Figura 1 o diagrama do Ciclo de Vida de um Sistema (CVS).

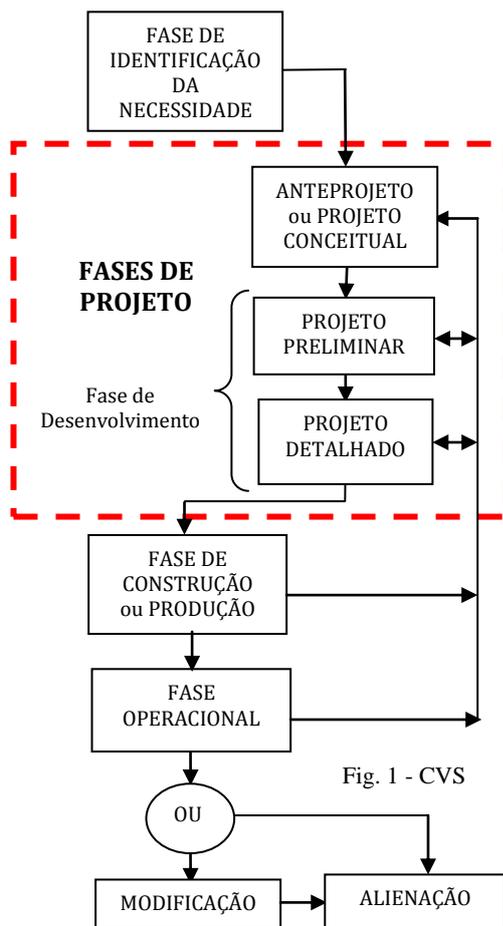


Fig. 1 - CVS

Alguns autores incluem a Fase de Identificação da Necessidade na Fase de Anteprojeto/Projeto Conceitual.

Começemos então pela **IDENTIFICAÇÃO DA NECESSIDADE**

Ninguém adquire ou desenvolve um sistema sem que haja a necessidade de fazê-lo e, em geral, é o aspecto comercial do ganho que está em jogo. O Mundo, como sabemos, move-se assim.

Mas essa Fase de Identificação da Necessidade, diríamos, é a fase do “namoro e noivado”, fazendo uma comparação com o sistema “Casamento”.

Nessa fase, identifica-se a necessidade, ou seja, o sistema que o mercado ou um determinado cliente quer e os requisitos gerais (*top level*) para o sistema.

Há pelo menos três situações possíveis a considerar:

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

No primeiro caso, pode-se citar o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), do Comando da Aeronáutica, em São José dos Campos – SP, e elos do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE), que inclui o próprio DCTA e o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Em geral, o ente governamental identifica sua necessidade por meio de requisitos gerais para o sistema que deseja adquirir.

No segundo caso, podem ser citadas as empresas de aviação comercial. A identificação da necessidade de um determinado sistema e de seus requisitos parte da empresa que pretende fornecer o sistema. Esse processo exige que a empresa fornecedora vá às potenciais empresas que utilizam sistemas do gênero, configurando-se uma comunicação frente a frente (*face-to-face*), para entender perfeitamente o que o cliente deseja. Há várias técnicas para realizar isso. Uma das mais difundidas é a chamada *Quality Function Deployment (QFD)* – “Desdobramento da Função Qualidade”.

No último caso, uso direto dos usuários, um bom exemplo são os usuários de automóveis. O processo de identificação das necessidades dos usuários é semelhante ao do segundo caso, mas aqui se vai direto ao usuário, para identificar o que ele quer. As técnicas utilizadas são também semelhantes às do segundo caso.

A identificação da necessidade é feita na linguagem do cliente, comumente chamada de a “Voz do Cliente”. Suas exigências às vezes são vagas, como no caso de usuários de automóveis; outras vezes, são detalhadas, como no caso de sistemas encomendados por entes governamentais.

Seja qual for o tipo de cliente, ele pode estar interessado em um novo sistema para realizar uma função ou missão para a qual não existe um sistema em seu acervo capaz de realizá-la.

Pode ser também que ele esteja interessado em substituir um sistema porque os custos operacionais estão proibitivos, em função da alta taxa de falha, requerendo muitos sobressalentes para os reparos, ou em virtude da escassez e/ou do alto preço desses sobressalentes.

Outro fator que pode decidir por uma nova aquisição é a obsolescência. O sistema opera de acordo com os requisitos, sem grandes problemas nos fatores logísticos, mas seus requisitos operacionais estão obsoletos para o cenário em que deve operar. Por exemplo: caças operando em ambientes onde aeronaves inimigas têm mais manobrabilidade, rapidez e/ou poder de fogo.

Paramos por aqui. Voltaremos ao assunto 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.