

Análise Funcional: Atividade Básica da Engenharia de Sistemas e do Processo de Safety Assessment

Berquó, Jolan Eduardo –Eng. Eletrônico (ITA)

Certificador de produto Aeroespacial (DCTA/IFI)

Representante Governamental da Garantia da Qualidade – RGQ (DCTA/IFI)

Pós-graduado em Engenharia de Confiabilidade e em Engenharia de Segurança de Sistemas (ITA)

Especialização em Engenharia e Análise de Sistemas (Itália)

jberquo@dcabr.org.br/jberquo@uol.com.br

MSC 61 – 21JAN2017

A Análise Funcional, uma das ferramentas da Engenharia de Sistemas (ES), é básica, não só para o desenvolvimento de uma aeronave, mas também para o processo de Safety Assessment, que propriamente se inicia quando as funções da aeronave estão identificadas pela Análise Funcional. Ela se aplica a qualquer sistema (aeronaves, naves espaciais, radares, automóveis, tudo enfim que possa ser considerado um sistema). Rigorosamente, até um casamento é um sistema. Ficaremos, no entanto, só com as aeronaves. Você vai achar o assunto interessante.

Quando uma empresa pensa em desenvolver uma nova aeronave, a primeira coisa que faz é colocar sua equipe de Marketing, mesclada de engenheiros, em ação, para procurar saber com a comunidade aeronáutica (empresas comerciais de aviação civil) o tipo médio de aeronave de interesse desse mercado.

Essa atividade é desenvolvida segundo técnicas apropriadas para esse fim. Uma muito utilizada é aquela denominada *Quality Function Deployment* (QFD).

Nessa atividade, o objetivo é procurar entender o que o mercado quer, quais são os requisitos da média dos possíveis clientes. Esses requisitos são enquadrados como “A voz do cliente”, em virtude de nem sempre serem apresentados numa linguagem técnica de engenharia. Seriam “desejos”, digamos assim.

De posse desses requisitos, a empresa coloca seus engenheiros a trabalhar, transladando a “voz do cliente” para a “voz da engenharia”, isto é, para a linguagem dos engenheiros.

A primeira importante atividade é a realização de uma Análise Funcional, para identificar quais são as funções que a nova aeronave deve realizar, para atender aos requisitos dos clientes.

Essas funções são indispensáveis para o desenvolvimento da aeronave e para o processo de *Safety Assessment*.

Vamos apresentar aqui um resumo dessa análise, o suficiente para o leitor entender o espírito da ferramenta. Estaremos focados nos grupos de funções também do interesse do processo de *Safety Assessment*.

Nosso foco está nas funções relativas à fase de operação da aeronave (que caracterizam o movimento da aeronave), conforme mostrado na figura 1.

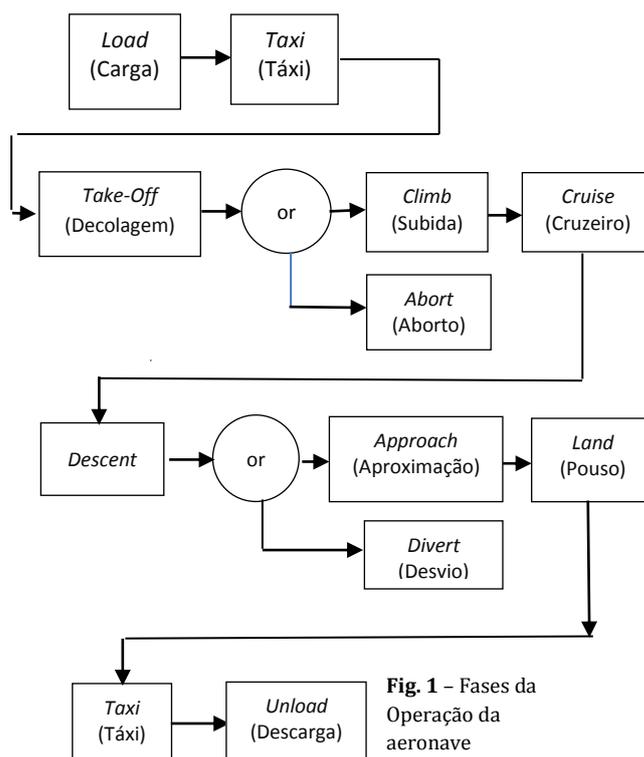


Fig. 1 – Fases da Operação da aeronave

Uma função é uma ação realizada por pessoas ou sistemas. Por ser uma ação, a função deve ser expressa por um verbo no infinitivo impessoal (prover, deslocar, realizar, etc.).

Observamos, na figura 1, que a operação de uma aeronave tem três fases. São elas:

- (1) Movimentação no Solo, no Pré-Voo;
- (2) Operação em Voo; e
- (3) Movimentação no Solo, no Pós-Voo.

Para cada fase, existe um grupo de funções, representada pela letra **B** (básica) com um índice numérico identificando o grupo. Assim, **B₁** refere-se ao grupo pertinente à fase (1). Funções de Nível 1 (**N₁**) são aquelas ligadas diretamente a uma função básica. Funções de Nível 2 (**N₂**) são aquelas ligadas a uma função de nível (**N₁**), e assim por diante.

As funções básicas ligadas à operação da aeronave são as seguintes:

(B₁): Realizar Movimento no Solo – Pré-Voo, compreendendo as fases de *Load* e *Taxi*.

(B₂): Realizar Operações de Voo, incluindo as fases de *Take-Off*, *Climb* (ou *Abort*), *Descent*, *Approach* (ou *Divert*) e *Land*.

(B₃): Realizar Movimento no Solo – Pós-Voo, compreendendo as fases de *Taxi* e *Unload*.

A função **(B₁)** inclui cinco funções (**N₁**):

- Prover Propulsão (Propulsion);
- Prover Deslocamento (Carriage);
- Prover Frenagem (Braking) ou Desaceleração (Deceleration);
- Prover Direção (Steering);
- Prover Comunicação (Communication)

Notemos que a perda de qualquer dessas funções Provavelmente apenas abortaria a operação, sem grandes preocupações com a segurança.

Por outro lado, as outras duas funções básicas são realmente preocupantes, em termos de segurança. É nelas que devemos nos concentrar fortemente, quando desenvolvendo o processo de Safety Assessment.

Na fase de operação em voo, temos as seguintes funções de primeiro nível (**N₁**) da função básica **(B₂): Prover Guiagem e Navegação** que, por sua vez admite as seguintes funções (**N₂**):

- Determinar a posição da aeronave (Location);
- Determinar a Atitude da Aeronave (Attitude);
- Determinar a Velocidade da Aeronave (Speed);
- Determinar a Direção da Aeronave (Heading); e
- Prover o Gerenciamento de Voo (Flight Management).

A posição da aeronave inclui as seguintes informações ou parâmetros: Altitude, Latitude e Longitude, em relação a pontos no solo. A velocidade (*Speed*) pode ser em relação ao ar ou em relação ao solo.

A perda (anunciada ou não anunciada) das quatro primeiras funções, em condições IFR, tem consequências possivelmente catastróficas.

Bem a intenção neste MSC é dar uma ideia dessa ferramenta Análise Funcional, importantíssima, seja para o desenvolvimento da aeronave, seja para o processo de *Safety Assessment*.

Brevemente, estaremos lançando nosso novo projeto de difusão de conhecimentos (PDC), no qual teremos a oportunidade de desenvolver o tema deste MSC de uma maneira mais detalhada. Será fascinante. **Não perca!**

Ainda que um pouco tardio, desejamos a todos um ano de 2017 progressivamente melhor que o findo 2016.

Obrigado.

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) SCOTT, Jackson. **System Engineering for Commercial Aircraft – A Domain – Especific Adaptation**. Routledge, New York (EUA), 2016.4.
- (4) Blanchard, B. S.; Fabrick, W. J. **Systems Engineering and Analysis**, 5th. Ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ, EUA. 2006.