

PROPOSIÇÃO DE ARQUITETURA DE STAKEHOLDER PARA EMPREENHIMENTOS ESPACIAIS ORGANIZADA EM CLASSES E ATRIBUTOS

Waldemar Panadés Filho ¹, Geilson Loureiro ²

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil

Aluno de Doutorado do curso de Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais – CSE. - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de S.Paulo – Campus S.Paulo-São Paulo, SP, Brasil

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil –Professor Doutor – Orientador

¹ waldemar.panades@inpe.br - wpanades@ifsp.edu.br

RESUMO: *A organização dos stakeholders baseada em classes e atributos criada anterior ou concomitantemente com a proposição da missão é um conceito inovador. Ao organizar os stakeholders em classes, surgem as invisíveis ou pouco envolvidas nos empreendimentos espaciais, como p.ex. a classe dos stakeholders difusos. As mudanças no modelo de exploração e financiamento das missões espaciais, com a maior participação social pelo acesso à informação, exige um novo arranjo dos interessados nestes empreendimentos. A proposição de uma arquitetura baseada em classes, atributos e pesos para pessoas e instituições participantes e, ao realizar uma gestão da dinâmica de suas relações dentro da arquitetura, é uma proposta igualmente inovadora, já que as novas classes trarão novas influências e poderes às estruturas atuais das missões espaciais e contribuirão para a consolidação da missão em seu ciclo de vida, mitigando as instabilidades, e modificando as relações dos poderes entre os stakeholders alterando a sua dinâmica.*

Palavras-chave: Stakeholder; Arquitetura; Classes; Difusos; Missões Espaciais.

1. Introdução

O propósito do estudo e tese é estabelecer uma forma alternativa de organização da Arquitetura STK (doravante nomeada de Arquitetura de STK) para uma missão espacial, baseada em classes e atributos, que são estabelecidos antes de serem agregados os elementos à organização de interessados na missão.

A tese propõe que a arquitetura modelada em classes, seja feita antes ou concomitantemente à definição final da missão visando, em tese, um balanceamento das forças, capacidades e poderes dos stakeholders e acompanhando a contribuição (inferindo pesos aos atributos) à cada elemento em função de suas características individuais.

Adicionalmente à organização dos stakeholders em classes e atributos, o modo de cooptação ou inclusão dos interessados, se fará na forma de uma Declaração Geral de Benefícios, que é direcionada e única à cada elemento da classe, de modo a incluir na arquitetura de stakeholder, além dos elementos tradicionais, outros “invisíveis” às estruturas de stakeholders costumeiros das missões espaciais, como o Estado.

A tese propõe que a Arquitetura de STK, de uma missão adquira uma dinâmica própria, cuja ação é orientada à finalização da missão, em um ambiente mutável. Novas classes de stakeholders (p.ex.os difusos) são incluídas, introduzindo os seus micropoderes e influências à missão, visando alterar em função de sua ação e atributos individuais, a distribuição de poder, ampliando a estabilidade e a finalização da missão.

O estudo propõe que cada elemento seja cooptado a compor uma classe em função de seus atributos próprios, que são ponderados entre os demais elementos de sua classe, minimizando prevalências, sobreposições e conflitos nas interações entre os elementos, agregando sua diversidade.

Por sua vez, o arranjo em classes e sua dinâmica de atuação na Arquitetura de STK é mensurada contínua e sistematicamente, de modo a minimizar os efeitos das mudanças dos representantes dos stakeholders institucionais, mormente os ligados ao Estado.

Por tratar-se de estudo em andamento, este artigo apresentará apenas um resumo das proposições da tese no momento, cabendo maiores detalhes às publicações futuras.

2.Revisão Teórica

Os sistemas de sistemas por sua natureza complexa, como os da área aeroespacial, são compostos por diferentes sistemas inter-relacionados [NASA,2019] e que estão sob a influência e poder de diferentes classes de interessados [INCOSE,2015] [LOUREIRO, 2010].

Os sistemas espaciais, em países como o Brasil, sofrem com a precariedade do comprometimento dos representantes destes interesses principalmente no governo, apesar de haver planos estratégicos de longa data [PESE, 2013] [ANTUNES, 2016] [PALMERIO, 2017].

A instabilidade destes programas é pública. Não é difícil inferir, que a estrutura de poder político e a organização das atividades espaciais se altera com a forma de agir dos administradores daquele momento, já que os elementos são modificados em períodos diferentes (e por vezes menores) que o ciclo de desenvolvimento dos empreendimentos espaciais [CARDOSO,et al,2019].

As consequências são conhecidas: procrastinação, cortes, adiamento de recursos, alteração da ordem de prioridade de execução dos projetos, peso das influências e dos interesses furtivos advindos do poder de posição política de pessoas (e porque não, partidária) e dos seus grupos econômicos associados, entre outros [PALMERIO, 2017].

Os projetos espaciais são afetados ainda, pela não inclusão sistemática dos eventuais interessados e beneficiários dentro da sociedade organizada e difusa (os interessados “invisíveis” dos benefícios da missão), os quais, se sistematicamente incluídos na fase de definição da arquitetura dos stakeholders e portanto, na fase embrionária da “pré-missão”, podem servir de contrapesos no processo decisório, por serem representantes diretos ou indiretos dos benefícios produzidos pela missão sobre a qual demonstram ser interessados. Sobre estes stakeholders difusos, se investiga a sua agregação como classe e sua contribuição potencial com elemento amortecedor das variações de prioridades e recursos da missão, principalmente quando o Estado retira o foco da missão ao longo do seu ciclo de vida.

Acompanhar pró-ativamente a dinâmica dos stakeholders, não apenas dos interessados diretos ou indiretos de dentro das esferas de influência e do patrocínio do Estado, mas também dos interessados externos a ele (incluindo os extranacionais), seguindo seus laços de influência com os demais elementos da Arquitetura de STK, de modo a trazer harmonia e continuidade ao processo de desenvolvimento da missão de forma controlada e, quiçá permanente [SILVA,S.L.A- 2018]

A construção atual da Arquitetura de STK dá sua maior ênfase ao processo de desenvolvimento dos produtos da missão, onde o stakeholder se apresenta como beneficiário definidor de requisitos ou apoiador de iniciativas do Estado apenas [NASA,2019] [INCOSE, 2015] [PALMERIO,2017].

Com o menor predomínio do Estado como elemento prevalente na Arquitetura de STK, ainda presente com grande poder, mando e peso como classe tradicional, a introdução de novas classes e de novos elementos, inclusive em classes até então improváveis como dos financiadores e desenvolvedores privados, altera o jogo de força e poder, na medida em que o espaço se torna um atrativo e acessível ambiente de negócios [SOLOMON,L.D , 2012].

3. Estado da Arte

Observa-se ao analisar as publicações da NASA, INCOSE, WERTZ, LOUREIRO, SILVA e outros, que os empreendimentos espaciais estão ficando complexos, multiculturais, de construção compartilhada, cooperativa, internacionalizada e voltados à tornar a exploração do espaço mais do que um conjunto de produtores de partes/ elementos, subsistemas e sistemas a serem entregues ao Estado contratante, mas criando uma perspectiva para o investimento privado, com foco em serviços e de coparticipação nos riscos, investimentos e lucros em novos e inexplorados mercados [SOLOMON, L.D,2012] [AMARAL,R, 2010].

O aumento de capacidade dos satélites e a diminuição de seu tamanho e custos, modificam o modelo de desenvolvimento e exploração do espaço, mudando os paradigmas adotados na fase pioneira da “Corrida Espacial”.

O modelo concentrado e de controle único pelo Governo vem sendo erodido desde o fim da Guerra Fria [SOLOMON, L.D, 2012] [NAIM, 2019], e ganhando capilaridade e

influência, via redes sociais. Desconsiderar estas mudanças no comportamento da sociedade e o crescimento dos micropoderes é desprezar a mudança dos tempos e a dinâmica da Arquitetura de STK. Continuar a formá-la com as mesmas bases que o fora há 60 anos, onde a exploração espacial era uma estratégia de base ideológica-técnico-científica e financiada exclusivamente pelos Governos - os quais faziam aquilo que queriam - simplesmente por terem a necessidade, o poder de posição e mando para fazê-lo (nas sociedades totalitárias isso era e ainda é mais fácil de fazer – vide Coreia do Norte) é um equívoco sistemático.

Já nas sociedades democráticas e liberais, os mecanismos de “venda” de valor da exploração espacial ou de grandes empreendimentos para a sociedade pagadora de impostos, sempre foi sutil, principalmente com o fim da “Guerra Fria” e da “Corrida Espacial”. A publicidade e a cooptação das pessoas pela educação de gerações, as fez apoiadoras de um programa que transpassava governos e gerações. De outro lado, fazia pender este apoio à um conjunto de interesses geopolíticos na região, servindo de modelo de desenvolvimento, de educação, de economia, de alinhamento ideológico e de submissão científica e militar [DAGNINO, 2010].

Apoiar programas e iniciativas de longo prazo não é uma questão simples, quando forças políticas antagônicas em seus princípios, se alternam ou alteram os ciclos de governo.

Há de se reconhecer que estratégias de Estado não devam ser alteradas pelos Governos da vez. Entretanto, vemos que tal ocorre [AMARAL, 2010], exatamente por falta da ação da sociedade, representada na nova Arquitetura de STK proposta, através da Classe Difuso, que se propõe adotar.

4. Apresentação do Estudo

Antes de descrever o estudo em desenvolvimento, deve-se recordar como o desenvolvimento da ciência e tecnologia espacial e a aeroespacial em geral se deu.

Os céus habitado pelos pássaros e pelos deuses nas estrelas, desafiaram sempre a o desejo da Humanidade. No período mais primitivo, o ar em movimento mostrava a sua energia ao deslocar navios, mover moinhos e elevar as pipas aos céus. Estes artefatos foram fruto do gênio de pessoas e do seu interesse em dominar o ar e a gravidade.

O gênio da Humanidade já dominou o espaço próximo ao solo, a Lua e os caminhos para os planetas do nosso Sistema Solar e além.

Estas conquistas devem-se aos principais atributos da Humanidade: a curiosidade, a criatividade e à sua capacidade de associar conhecimentos e experiências acumuladas de maneira sistemática, movido por um propósito / necessidade de solucionar problemas.

Este propósito movente requer energia pessoal, que ativa a inteligência, as capacidades e as habilidades humanas criando, a ciência para alcançá-lo, o qual pode ser sintetizado em uma palavra : ANIMUS.

Portanto, todo empreendimento tem em sua organização inicial ou primordial um interessado, como tratamos na engenharia de sistemas, que aqui será nomeado de STK

ANIMUS. O STK ANIMUS é a centelha de todas as conquistas e de toda a cadeia de saberes, de riquezas e das organizações.

Com o avanço e a complexidade da ciência e tecnologia ao longo do tempo, cada vez menos é possível se concentrarem saberes, habilidades e capacidades em uma única pessoa. Exemplos não faltam de que os avanços ou empreendimentos demandam a aglutinação de pessoas interessadas e suas capacidades, as quais se animam em torno de um propósito ou de realizar uma missão de forma colaborativa [AMARAL,R,2010].

Assim, e antes mesmo que a missão / empreendimento surja de forma estruturada, existe a formação de uma organização de interessados, uma árvore ou Arquitetura de STK, que é montada antes ou quase simultaneamente à missão / empreendimento ser iniciado.

A Arquitetura de STK, como será nomeada doravante, é construída segundo uma organização em classes, com atributos e funções, as quais são definidas antes da inclusão dos elementos participantes.

Para um empreendimento espacial ou qualquer outro, a Arquitetura de STK é criada com base em um conjunto de princípios definidores da missão e que antecede ao tradicional CONOPS (Concept of Operations) [NASA, 2014] [LOUREIRO,G et ali, 2010].

A proposta para a organização desta Arquitetura de STK, como propõem a tese em elaboração, se inicia com uma Declaração Geral de Benefícios da Missão/ Empreendimento, que descreve o seu Propósito. Esta Declaração Geral de Benefícios é elaborada pelas classes primordiais, composta pelos STK da classe Animus, Apoiador e Propositor. Este Propósito (que é o “O que” do empreendimento) é o alicerce conceitual da Arquitetura de STK e define os seus propósitos basilares.

A Declaração Geral de Benefícios sobre o Propósito, é uma construção dinâmica e devidamente ajustada a cada classe de STK a ser agregada.

Assim, para cada Classe da Arquitetura de STK, existe uma versão ajustada da Declaração de Benefícios, a qual é usada para atrair para a classe os seus elementos para sua composição, independentemente se são naturais (pessoas) ou institucionais.

Para cada classe da Arquitetura de STK, são elencados os atributos a serem exigidos aos seus futuros elementos componentes. Estas classes são propostas /identificadas pelos stakeholders primordiais.

Montada a Arquitetura de STK inicial e suas classes e atributos é que se inicia a busca dos elementos para cada classe.

Este é o principal atributo da Classe Proponente, que se encarrega do processo de cooptação através dos propósitos e valores ajustados a cada classe pela Declaração Geral de Benefícios, adicionando ou alterando dinamicamente a forma que cada elemento melhor perceberá a missão. Aceitos os atributos pelo elemento cooptado e definido o seu peso para a classe, só então é que este irá incorporar ao empreendimento seus interesses e capacidades.

Os STKs das classes primordiais, fazem o papel de coesão dos esforços, mas de forma diferente do modelo hierárquico e centralizado em uso, pois estabelecem um modelo de gestão descentralizado e colaborativo entre as classes ao longo do ciclo de vida da missão.

Esta convergência entre as classes é parte dos atributos de ação das classes primordiais pela sua capacidade de construção da Declaração Geral de Benefícios (herdada da classe Animus).

O que impulsiona esta metodologia de organização a se basear na Declaração Geral de Benefícios ajustada a cada Classe, é a premissa de que todo STK, independente de sua classe e atributos, tem propriedades associadas à natureza humana, tais como: motivação, interesses individuais/ coletivos, valores, ethos, propriedades, resiliência, medos e outros elementos que sintetizamos como “Fator Humano” [HANASHIRO,D.M.M et ali, 2008], adicionalmente às suas competências, recursos, saberes, poderes, mando e veto.

Os atributos de uma classe colaboram para evidenciar nos elementos o peso de cada um e o processo de desenvolvimento das relações destes dentro da Arquitetura de STK, e por consequência, a sua capacidade de influenciar a Missão.

Ressalte-se que todo este processo de formação da Arquitetura de STK se dá antes mesmo da Missão ser consolidada.

A proposição de uma arquitetura de stakeholders para um empreendimento complexo, engloba um conjunto de pessoas e organizações (pessoas jurídicas privadas ou públicas e instituições ligadas ou não a governos) e visa sua agregação, não apenas baseada na suas capacidades, mas dando importância ao perfil comportamental de seus membros, principalmente quanto ao seu comprometimento com o propósito da missão, pois as instituições são entes representados por pessoas em posições de mando e poder.

Tradicionalmente os empreendimentos espaciais foram iniciativas de Estado, motivadas pelo elemento humano investido dos poderes para sua representação.

O elemento institucional, mesmo que sua ação seja orientada por planos de gestão estratégicos e ou que tenha o seu papel regulado por leis, são as pessoas que estruturam a sua dinâmica de ação no ambiente de negócios e na sociedade em que atuam. Assim, são as pessoas que representam as instituições que mesclam suas atitudes às da organização que representam, influenciando no propósito das missões.

Ao se basear em uma declaração geral de benefícios que promova o engajamento da sociedade (STK Difuso), o apoio à missão estará menos sujeito às críticas na sociedade pagadora de impostos. Neste sentido, a disseminação da Declaração Geral de Benefícios pelo STK Difuso, suportado pelas mídias sociais e a ação organizada de seus elementos, servirá de freios e contrapesos em relação às outras classes.

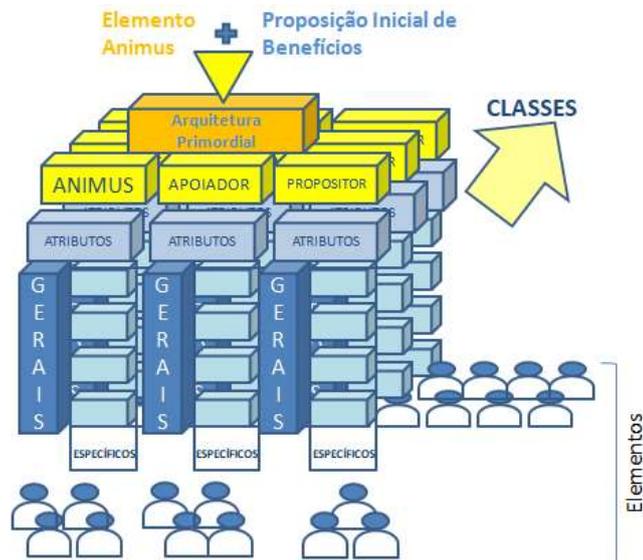


Fig.1- ARQUITETURA DE STAKEHOLDER – ORGANIZAÇÃO POR CLASSES E ATRIBUTOS

A figura 1, mostra o modelo preliminar proposto para a definição da Arquitetura STK para missões espaciais, organizada por Classes e Atributos.

A figura 2, mostra uma estrutura genérica de Classe e de Atributos e como cada elemento tem suas características avaliadas, lhe sendo atribuído um peso dentro desta classe.

Como se pode depreender das figuras 1 e 2, a arquitetura resulta da construção das classes, a qual é feita sem incluir nenhum elemento, exceto os que compõem as classes primordiais como: Animus, Propositor e Apoiador.

Dependendo de como se organizam os elementos interessados na gênese da Arquitetura e da forma como estes são cooptados a participar da Arquitetura de STK (com base na Declaração Geral de Benefícios) estes são instados a agregarem seus interesses à Missão.

Assim, cada elemento se enquadrará na Arquitetura, podendo pertencer em uma ou mais Classes, de forma que seus atributos individuais são avaliados e ponderados em função de suas características próprias (pesos), visto sob o critério de aderência como cada elemento coopera dentro de sua Classe.

O mecanismo de atribuição de pesos aos elementos de cada Classe, como critério geral, busca a estabilidade da Arquitetura de STK, de modo que não existam elementos absolutos em uma determinada Classe (com peso 1) e tão pouco a participação de elementos que não tenham qualquer atributo geral ou específico relevante (peso 0). A figura 2 é um esboço desta proposta.

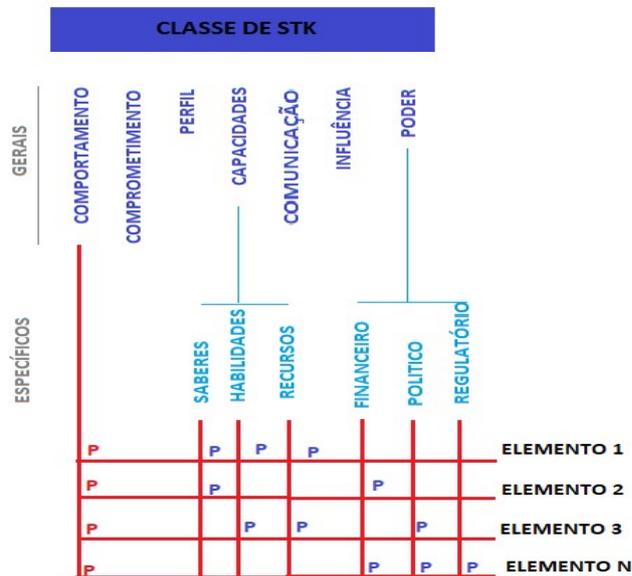


Figura 2 . Esboço de Composição Genérica de Classe, Atributos e Pesos dos Elementos

A Arquitetura de STK facilita organização e a análise dos stakeholders como um sistema de elementos, que atuam em um processo dinâmico.[SILVA,S.L.A, 2018] e, quando ocorrem alterações dos elementos enquanto pessoas e/ou organizações, verifica-se a alteração de suas contribuições e atributos.

A tese prevê a existência não só o acompanhamento contínuo e sistemático dos elementos, mas o uso de mecanismos de mapeamento das capacidades de cada participante da Arquitetura, para mitigar as instabilidades ao longo do ciclo de vida da missão.

Assim, o comprometimento do elemento com a Missão e seu Propósito;o Poder; o seu comportamento humano; as capacidades; a influência; a articulação; a comunicação, entre outros atributos em estudo, são mensurados e acompanhados sistematicamente, não apenas via métricas objetivas para determinação dos pesos e escores, mas usando também ferramentas e técnicas menos determinísticas, como a análise de discurso e de dissonância postural dentro das relações entre os elementos e entre as classes.

5. Metodologia

A tese em elaboração gerou o conjunto e proposições inovadoras apresentadas a partir da bibliografia pesquisada da NASA, INCOSE, LARSSON, WERTZ, PESE, entre outras e suas lacunas.

Estão em andamento entrevistas com as pessoas que vivenciaram a execução no País das missões como MEC-B, CBERS, SGDC, Amazônia-1 e o PEB (em si e suas revisões), como a Agência Espacial Brasileira –AEB; Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; Ministério da Defesa; organizações do setor produtivo e de ensino e pesquisa envolvidos, entre outras, as quais comporão um outro artigo no futuro.

Esta coleta de dados irá consolidar as premissas da tese como: a existência de modelo concentrado de financiamento e de controle único pelos governos ainda em uso nos empreendimentos espaciais, como o fora há 60 anos; a confirmação da erosão do modelo de gestão; as dificuldades do modelo tornar-se cooperativo e internacionalizado; e, a sua lenta transformação em um campo de negócios e serviços privados, com investimento de risco.

As entrevistas evidenciarão que os métodos de criação da Arquitetura STK seguem uma estrutura estática, sobre a qual se aplica uma missão e não derivada desta e de sua dinâmica.

Destaque se dará à verificação sobre como as instituições pesam o comportamento da sociedade e como este está sendo alterado no seu engajamento às missões, já que pela facilidade de acesso à informação e sua produção, realizar esta mudança está simplificada, permitindo que novas classes sejam usadas como força na organização e na mobilização dos cidadãos, acrescentando os micropoderes da sociedade da classe difusa para as missões espaciais, consolidando estas influências, como proposto por NAIM (2019).

6. Resultados Preliminares

A tese , propõe a formação da Arquitetura STK em Classes e Atributos para a posterior inclusão às classes tradicionais, novas classes e novos elementos interessados.

Estas lacunas existentes no modelo atual de condução da política espacial no Brasil e América Latina poderão ser reduzidas ao introduzir uma forma inovadora para contorno das forças políticas que mudam da classe Apoiador para Inimigo.

O estabelecimento de atributos, critérios e pesos aos perfis dos elementos componentes organizados em classes de stakeholders, facilitam a sua cooptação para a arquitetura e o acompanhamento de sua dinâmica, resultando em maior estabilidade às missões espaciais.

O método proposto adicionado aos de SILVA,S.L.A, acrescido do mapeamento do comportamento individual, análise sistemática de discurso e da ação política do elemento humano ocupante / representante de um stakeholder institucional, pretende evidenciar (com o refinamento da pesquisa e a coleta de dados destes perfis em projetos conhecidos atuais), a validade deste mecanismo como uma parte da técnica de gerenciamento dinâmico da Arquitetura de STK, hoje feita de forma estática.

As questões relativas ao perfil humano, que vão desde os aspectos de inteligência emocional, adaptabilidade, orientação ao resultado (animus), postura positiva para enfrentar divergências, problemas / crises, empatia, trabalho em grupo multicultural e multidiverso e liderança inspiradora, são aspectos adicionais que não são verificados e contemplados nos processos de avaliação e gestão existentes. Logo, poderão contribuir com uma nova perspectiva, mais perene quanto exitosa, para a inserção das sociedades em desenvolvimento como a brasileira, reinserindo-a neste mercado espacial crescente e provedor de amplos benefícios tanto econômicos como sociais.

7. Conclusão

A proposição de uma Arquitetura de Stakeholder, baseadas em classes, atributos e pesos das características dos elementos, antes ou concomitantemente à definição de uma Missão ou de Empreendimento complexo como os espaciais, introduz um novo mecanismo para organização, atração, manutenção e continuidade do conjunto de novos elementos interessados em sua efetiva realização, introduzindo forças e influências até então invisíveis aos empreendimentos espaciais.

Além da organização dos elementos em Classes, a avaliação e ponderação de seus atributos, poderes, propriedades e perfis enquanto indivíduos (naturais ou institucionais) segundo um conjunto de atributos gerais e específicos, visa minimizar as instabilidades das Missões Espaciais em países em desenvolvimento, como o Brasil.

9. Referências Bibliográficas

- ANTUNES,E.V-“A Evolução Histórica do Programa Espacial Brasileiro”- Anais Eletrônicos do 15º. Seminário Nacional de História da Ciência e Tecnologia- Florianópolis, SC, Brasil, 2016
- AMARAL,R – “As Dificuldades Brasileiras para Desenvolver Projetos Estratégicos”- Comunicação e Política – Vol. 28 – nr. 2- pags. 57- 111- CEBELA, Rio de Janeiro , 2010
- CARDOSO, J.C et ali- “Desmonte do Estado e Subdesenvolvimento: Riscos, Desafios para as Organizações e as Políticas Públicas Federais – AFIPEA, Brasília, 2019.
- DAGNINO,R.- “A Indústria de Defesa no Governo Lula”- .1. ed.- Editora Expressão Popular, 2010
- HANASHIRO, D.M.M, et ali- “Gestão do Fator Humano – Uma Visão Baseada em Stakeholders” – Editora Saraiva, S.Paulo, 2008
- INCOSE – International Council on System Engineering- “INCOSE SE Handbook- VERSION 4”- 2015
- WERTZ,J, LARSON,W.,- “Space Mission Analysis and Design” - Kluwer Academic Publishers., 2nd edition, 1992.
- LOUREIRO,G- PANADES,W- SILVA,A Lessons learned in 20 years of Application of Systems Concurrent Engineering to Space Products – Acta Astronautica – Fevereiro, 2010
- PALMERIO, A. F.- “Introdução à Tecnologia de Foguetes” - SindCT, São José dos Campos, S.Paulo, 2017

-PESE - Ministério da Defesa do Brasil, Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE), 2013

NAIM,M- “O Fim dos Poder ; Como os novos e múltiplos poderes estão mudando o mundo e abalando os modelos tradicionais na política, nos negócios, nas igrejas e na mídia”-LeYa – S.Paulo - 2019

-NASA – “NASA Space Flight Program and Project Management Handbook” – NASA/SP-2014-3705 – Washington, EUA, 2014

-SILVA,S.L.A- “Metodologia STH/SD: Combinando a Teoria Stakeholder (STH) e a Metodologia System Dynamics (SD) em um framework de modelagem, aplicado à análise e simulação de sistemas organizacionais complexos e dinâmicos”- INPE, São José dos Campos, 2018

-SOLOMON,L.D – “Privatization of Space Exploration” – Transaction Publishers – London, UK, 2012