57º SBPO
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL
Gramado • RS
DE 5 A 9 DE OUTUBRO DE 2025

APLICAÇÃO DA *SOFT SYSTEMS METHODOLOGY* PARA A EFETIVIDADE DA LEI DE INOVAÇÃO NO SETOR ESPACIAL BRASILEIRO

Beatriz Heitkoetter
Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 - Vila das Acácias, São José dos Campos - SP, 12228-900
beatrizbfah@ita.br

Bruno Nunes Vaz
Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 - Vila das Acácias, São José dos Campos - SP, 12228-900
brunovaz@ita.br

Carlos Freire Longato
Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 - Vila das Acácias, São José dos Campos - SP, 12228-900
longato@ita.br

Francisco Cristovão Lourenço de Mello
Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 - Vila das Acácias, São José dos Campos - SP, 12228-900
francisco.melo@gp.ita.br

Mischel Carmen Neyra Belderrain
Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 - Vila das Acácias, São José dos Campos - SP, 12228-900
carmen@ita.br

Níssia Carvalho Rosa Bergiante
Universidade Federal Fluminense | Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Rua Passo da Pátria 156, Bloco D, sala 306, Boa Viagem, Niterói – RJ, 24210-240
nissiabergiante@id.uff.br

RESUMO

Este trabalho apresenta algumas propostas para melhoria no processo de uso da Lei de Inovação no setor espacial brasileiro. O objetivo é analisar oportunidades de aprimoramento no fluxo de interação dos *stakeholders* envolvidos neste processo, por meio da metodologia de *Soft Systems Methodology* (SSM) elaborada por Peter Checkland. Como resultados, uma das cinco transformações criadas é ilustrada, demonstrando sua desejabilidade sistêmica e viabilidade cultural, apesar de desafios em sua difusão neste ecossistema. Por fim, um "supersistema" foi elaborado considerando a integração das transformações selecionadas como críticas, e como exemplo é citada a T1 – transformação 1(definir prioridades para obter diretrizes claras para CT&I no Setor Espacial), propondo uma governança mais integrada, com fluxo de informação consolidado, agentes capacitados e planejamento orientado por evidências.

PALAVRAS CHAVE: ***Soft Systems Methodology,*** **Lei de Inovação, Setor Espacial.**

Tópicos: POI –PO na Indústria, OA – Outras aplicações em PO.

ABSTRACT

This paper presents proposals to improve the application process of the Innovation Law in the Brazilian space sector. The objective is to analyze opportunities for enhancing the interaction flow among stakeholders involved in this process, using the Soft Systems Methodology (SSM) developed by Peter Checkland. As a result, one of the five proposed transformations is illustrated, demonstrating its systemic and cultural viability, despite challenges related to its dissemination within the ecosystem. Finally, a super system ” was developed considering the integration of the transformations selectedas critical, and as an example, T1 - transformation1 (setting priorities to obtain clear guidelines for ST&I in the Space Sector) is cited, proposing a more integrated governance, with consolidated information flow, trained agents and evidence-driven planning.

KEYWORDS: Soft Systems Methodology. Innovation Law. Space Sector. Topics: POI – PO in Industry, OA – Other applications in PO.

1. Introdução

O investimento em pesquisa científica e tecnológica é uma iniciativa necessária para que um país passe a ter condições adequadas para impulsionar o seu desenvolvimento econômico [PNUD2003]. Como a elevação do nível de ciência e tecnologia não ocorre de forma espontânea, uma intervenção do Estado se faz necessária para corrigir esta falha de mercado, a qual requer uma política industrial com base no desenvolvimento tecnológico orientado ao comércio exterior, de modo a acelerar os ganhos de competitividade [Mazzucato 2015], [Kruglianskas e Pereira 2005], assim como diminuir os gargalos e intensificar investimentos para o envolvimento da indústria nacional.

A Lei de Inovação encaminhada ao Congresso Nacional pelo presidente Fernando Henrique Cardoso em 2002 faz parte desses esforços do governo para suprir uma lacuna na política tecnológica e industrial do país e foi aprovada em 3 de dezembro de 2004 [Brasil2004]. Assim, o Brasil passou a contar com um novo instrumento de fomento com o intuito de proporcionar autonomia tecnológica e desenvolvimento industrial [Kruglianskas e Pereira 2005], [Romero 2002].

Apesar desse avanço, o uso da Lei por parte dos principais atores do ecossistema espacial — tais como universidades, empresas, Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) — ainda hoje encontra desafios relacionados à falta de comunicação, escassez de informação e baixa integração entre os agentes do sistema.

Este trabalho pretende identificar como ampliar e difundir o uso da Lei de Inovação no setor espacial, por meio da aplicação da metodologia *Soft Systems Methodology* (SSM), elaborada por Checkland [Checkland1999] no ecossistema espacial nacional, que tem sua governança regida pelo Sistema Nacional de Desenvolvimentos de Atividades Espaciais (SINDAE) definidos pela Política Nacional de Desenvolvimentos de Atividades Espaciais (PNDAE) [AEB 2020], [Brasil, 1994].

2. *Soft Systems Methodology* (SSM)

A metodologia utilizada na estruturação do problema sobre o uso da Lei de Inovação no ecossistema espacial brasileiro é a *Soft Systems Methodology* (SSM), proposta por Checkland [Checkland1999], [Checkland 2000]. A Figura 1a seguir ilustra como o pensamento sistêmico é empregado pela SSM para descrever um problema e propor soluções.

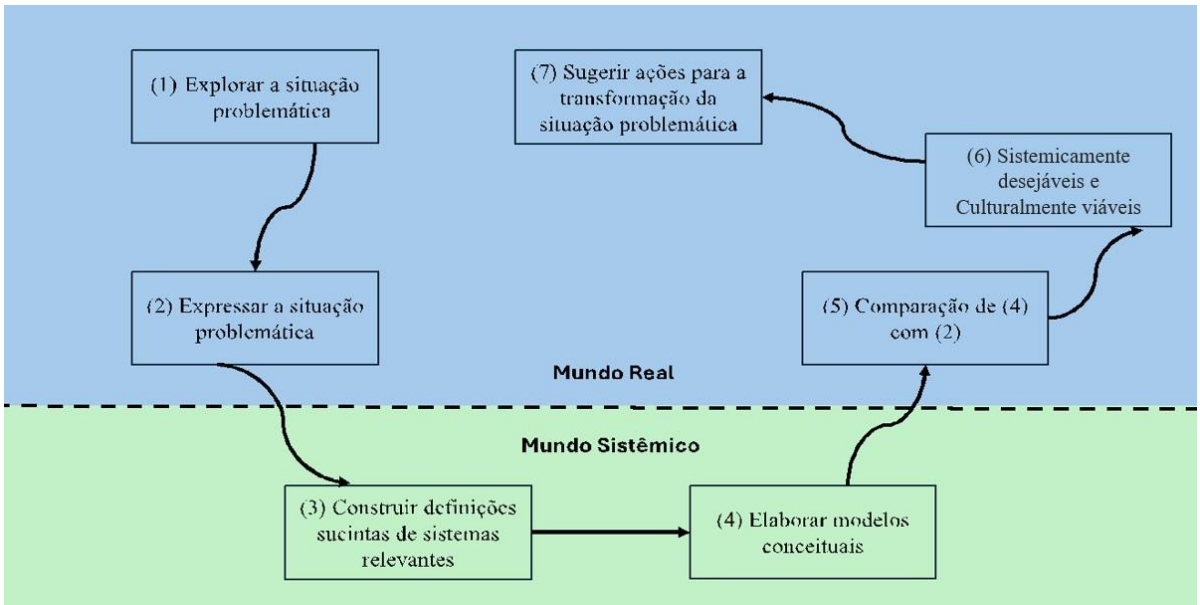


Figura 1 – O modelo de 7 estágiosdo SSM
Fonte: Adaptado de Checkland (1999).

3. A metodologia de SSM aplicado ao problema proposto

Um melhor emprego da Lei de Inovação no Brasil pode ser considerado incerto, pois trata-

se de um problema complexo, com múltiplos atores envolvidos, ausência de relações lineares de causa e efeito e visões divergentes sobre o tema. Nesse contexto, a *Soft Systems Methodolo*gy (SSM) pode auxiliar na identificação de prioridades de ação e dos principais pontos de alavancagem para tornar o uso da Lei de Inovação mais eficiente.

A metodologia foi aplicada para responder à seguinte pergunta: "Quais os principais desafios para uma cooperação sistêmica via emprego da Lei de Inovação no ecossistema espacial brasileiro?", com base nos sete estágios do SSM e os resultados da aplicação são discutidos nas seções seguintes.

3.1 Estágios1 e 2: Explorar e Expressar a situação problemática

A Figura Rica (figura 2), consiste em uma representação gráfica livre utilizada para expressar a situação problemática de maneira integrada e visual, incorporando informações essenciais para três análises fundamentais: (i) identificação dos agentes físicos e abstratos envolvidos; (ii) contextualização sociopolítica do problema; e (iii) avaliação do poder de influência de cada agente na resolução da situação. [Georgiou 2015]. Essa abordagem está alinhada à SSM [Checkland e Poulter 2020], que enfatiza a construção compartilhada de entendimento sobre problemas complexos, por meio da representação de múltiplas perspectivas. Adicionalmente, dialoga comos *Problem Structuring Methods* (PSM) [Rosenhead eMingers 2001], que se orientam à estruturação de problemas mal definidos por meio de técnicas participativas.

A aplicação dessa abordagem permitiu sistematizar os elementos centrais da problemática sob análise, integrando dimensões sociais, políticas e institucionais. No contexto do setor espacial, a análise concentrou-se na efetividade da legislação e das ferramentas disponíveis para o fomento de projetos estratégicos.

As informações representadas na Figura Rica foram construídas a partir da experiência prática e acadêmica dos autores, especialistas com atuação em projetos espaciais, tanto em atividades internas às Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) — como pesquisa, gestão de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) e assessoria jurídica — quanto externas, por meio da interação com empresas da indústria espacial e instituições de fomento. Essas vivências refletem a lógica da Tríplice Hélice da Inovação, na qual academia, governo e setor produtivo interagem de forma colaborativa para impulsionar o desenvolvimento tecnológico. Nesse modelo, as universidades e ICTs produzem conhecimento, as empresas transformam esse conhecimento em soluções, e o governo provê o arcabouço regulatório e os incentivos necessários à cooperação.

A partir desse cenário, a Figura Rica construída neste contexto estudo destaca os principais *stakeholders*, os fluxos de interação entre os agentes do macrossistema espacial brasileiro e o sistema considerado relevante para a intervenção proposta.

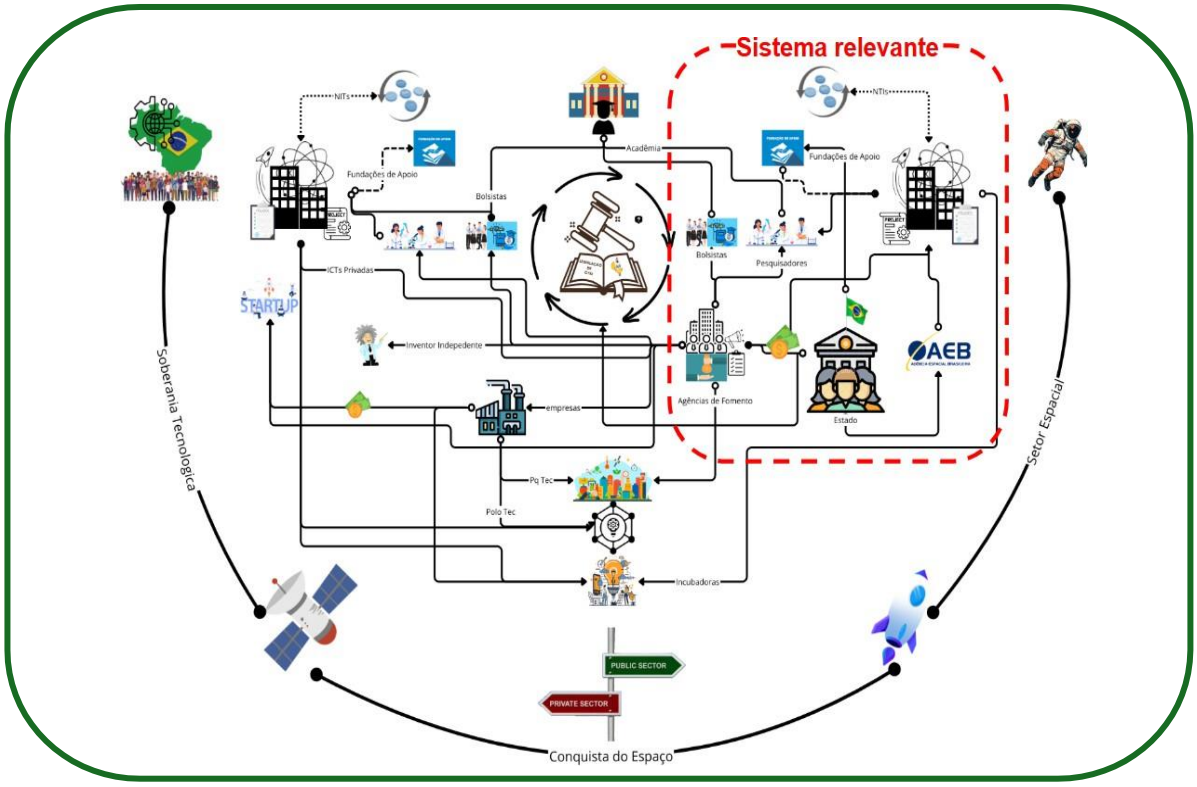


Figura 2 –Figura Rica da problemática em foco.

3.1.2 Análise 1: Identificação dos agentes físicos ou abstratos envolvidos na situação problemática

Os agentes físicos e abstratos apresentados a seguir, são os principais atores constituintes do ecossistema de inovação espacial, focando naqueles potencialmente impactados pelo emprego da Lei de Inovação. Os agentes físicos com atuação direta no sistema consistem nas ICTs, pesquisadores, coordenadores de projetos, dirigentes de Fundações de Apoio e bolsistas.

Por sua vez, os agentes abstratos são os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), a Agência Espacial Brasileira (AEB) e o Estado.

3.1.3 Análise 2: Descrição do contexto sociopolítico da situação problemática

A Tabela 1 apresenta as dinâmicas sociais e políticas envolvidas, destacando as dificuldades e incertezas que caracterizam o contexto de origem da situação problemática.

Tabela1–Lista das dinâmicas sociais e políticas identificadas

Nº	Descriçãodadinâmicasociale/oupolítica
1	Ausência de alinhamento estratégico quanto às prioridades do setor espacial.
2	Limitação de recursos financeiros para investimento em projetos espaciais;
3	Falta de diretrizes sobre as tecnologias críticas para priorização e desenvolvimento;
4	Insegurança jurídica na administração dos recursos públicos em projetos;
5	Falta de conhecimento sobre a cultura da inovação;
6	Baixa capacidade de absorção de novos procedimentos e oportunidades por parte dos atores deste setor;

7	Dificuldade de comunicação através dos canais estabelecidos com a multiplicidade de atores;
8	Falta de clareza nas demandas da área espacial.

Pela descrição da dinâmica social observa-se as principais dimensões que serão tratadas nas Transformações e atividades na sequência do artigo.

3.1.4 Análise 3: Descrição do poder dos agentes identificados para agir na situação problemática

A Tabela 2 apresenta uma síntese da descrição de poder de um agente físico e um agente abstrato identificado para agir na situação problemática.

Tabela 2 – Descrição do poder dos agentes identificados

Agentes Físicos	**Tem poder para...**
Diretores de ICTs	Definir diretrizes institucionais, aprovar projetos e alocar recursos internos.
Pesquisadores	Propor e executar projetos.
CoordenadordeProjeto	Liderança técnica e administrativa de projetos.
Bolsistas	Contribuição com as atividades dos projetos e pesquisa.
Agentes Abstratos	**Tem poder para...**
Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT)	Formular e executar a política institucional de inovação, negociar contratos de transferência de tecnologia e formalizar parcerias com o setor produtivo.
Agência Espacial Brasileira (AEB)	Estabelecer diretrizes para o setor espacial, coordenar o Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) e fomentar a articulação entre os atores do ecossistema.
Agência de Fomento	Lançar editais, avaliar propostas e financiar projetos de CT&I em ICTs, universidades e empresas.
Estado	Formular políticas públicas de CT&I, indicar liderançasestratégicas(comoapresidênciada AEB) e definir prioridades orçamentárias nacionais.

Na sequência do artigo será discutido como integrar estes atores e suas relações de poder para proporcionar uma maior integração e melhor uso de informações compartilhadas.

3.2 Estágio 3: Construir definições sucintas de sistemas relevantes

O terceiro estágio da SSM consiste na formulação das definições raiz (*Root Definitions*), que representam de forma concisa e estruturada os sistemas relevantes associados à situação problemática. Essas definições sintetizam diferentes perspectivas sobre o problema analisado, incorporando elementos centrais como propósito, transformação esperada, agentes envolvidos e restrições contextuais, segundo a lógica do CATWOE — Clientes (*Customers*), Atores (*Actors*), Transformação (*Transformation*), *Weltanschauung* (Visão de Mundo), Proprietários (*Owners*) e Restrições

(*Environmental Constraints*) [Checkland 1999].

A elaboração das transformações exige a observância de quatro regras fundamentais que asseguram consistência lógica e operacionalização do modelo:

1. **Regra da Unicidade Transformacional** – cada transformação deve conter uma única entrada e uma única saída, o que garante clareza e foco na definição do sistema;
2. **Regra da Conservação Essencial** – a entrada deve estar presente na saída, embora em estado transformado, assegurando a continuidade sistêmica do processo;
3. **Regra da Consistência Abstrata** – entradas de natureza abstrata ou imaterial devem gerar saídas com a mesma característica;
4. **Regra da Correspondência Tangível** – transformações que envolvem entradas concretas devem resultar em saídas igualmente tangíveis e mensuráveis.

Para cada sistema relevante identificado, elabora-se uma Transformação, um modelo CATWOE e uma Definição Raiz correspondente. Essa etapa metodológica é essencial para garantir que os modelos conceituais desenvolvidos representem adequadamente as visões dos atores envolvidos, com consistência lógica e aplicabilidade prática nos estágios posteriores da SSM.

3.2.1 Sistemas Relevantes Identificados a partir da descrição do contexto da situação problemática realizado no Estágio 2

Foram identificados cinco sistemas relevantes diretamente relacionados à situação problemática: (i) formulação e coordenação de políticas públicas; (ii) compartilhamento de informações entre os atores, (iii) fomento público, (iv) treinamento técnico dos agentes envolvidos, focando na difusão da legislação esua aplicação, e (v) um sistema sobre capacitação dos agentes públicos no tema.

3.2.2 Transformações identificadas

Dentro do contexto da análise 2, as transformações foram desenvolvidas e priorizadas. Neste trabalho foi identificada apenas uma transformação para cada sistema relevante, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Lista das transformações identificadas e priorizadas para cada sistema relevante

Transformações			
T1	Diretrizes não claras sobre as tecnologias a serem desenvolvidas.	→	Diretrizes claras das tecnologias a serem priorizadas no setor espacial e direcionadas para as Políticas Públicas de CT&I estabelecidas ao setor espacial e amplamente divulgadas para o ecossistema.
T2	Deficiência no compartilhamento de informações entre os atores.	→	Compartilhamento de informações entre os atores eficiente e seguro.
T3	Recursos públicos escassos no setor Espacial.	→	Recursos públicos vinculados, constantes e Crescentes para o setor.
T4	Os agentes não estão treinados na legislação e desconhecem na prática os mesmos.	→	Agentes envolvidos treinados na legislação e com aplicação prática dos conhecimentos Adquiridos em treinamentos.
T5	Agentes públicos sem capacitação e inseguros na aplicação da legislação vigente de CT&I.	→	Agentes públicos capacitados e seguros na aplicação da legislação de CT&I.

Para cada Transformação é elaborada um CATWOE que descreve os clientes, atores, a própria Transformação, o *Weltanschauung* que representa a perspectiva que justifica fazer a Transformação, o dono que tem o poder de parar ou mudar a transformação e as restrições que existem ao redor da Transformação (*environmental restrictions*).

Deve-se atentar ao *Weltanschauung* de cada Transformação, dado que uma Transformação

pode ser planejada de diferentes modos.

A cada CATWOE é associada uma Definição Raiz, seguindo este padrão: "um sistema que atende...CLIENTES..., operado por....ATORES, que realiza....TRANSFORMAÇÕES..., para que/porque/ devido a/em função de....*WELTANSCHAUUNG*..., que pertence a/sob domínio de...DONOS...e opera sob...AMBIENTE...".

Neste artigo foi escolhida a Transformação 1 para ilustração do método de SSM, sendo o respectivo CATWOE consolidado na Figura 3.

3.3 Estágio 4: Elaborar modelos conceituais ou sistemas de atividades humanas

Nesse estágio foram listadas as atividades para realizar a Transformação1 e os critérios de controle de eficácia, eficiência, efetividade, ética e elegância para averiguar o grau de sucesso em sua implementação, consolidados no modelo conceitual ou sistema de atividades humanas (HAS – *HumanActivity System*), conforme ilustrado na Figura 3. A Figura 4 ilustra o "supersistema" concebido após a consolidação dos modelos das demais transformações, em que a Transformação 5 (Qualificação dos agentes públicos) foi absorvida pela a Transformação 4 (Capacitação contínua), devido as atividades estarem diretamente integradas. Ao final, no "supersistema" foram também elaborados os critérios de controle, como Eficácia, Eficiência, Efetividade, Ética e Elegância.

3.4 Estágio 5: Comparação do mundo real (Estágio2) como Sistêmico (Estágio4)

Neste estágio foram identificadas as discrepâncias entre o modelo real (Estágio2) como sistêmico (Estágio 4), questionando quais atividades não existem na realidade e quais obstáculos impedem sua implementação, para assim obter as mudanças necessárias para alinhar a teoria com a prática.

As atividades relacionadas à Transformação 1 estão ilustradas na Figura 3, sendo as principais diferenças entre o mundo real com o mundo sistêmico a falta de processos implementados na realidade, o que se traduz em uma oportunidade para realizar estas atividades de mapeamento dos *stakeholders*, classificação dos projetos, identificação e mapeamento das tecnologias críticas, as lacunas tecnológicas existentes, um racional para priorização de iniciativas e o estabelecimento de diretrizes sobre as tecnologias a serem desenvolvidas.

3.5 Estágio 6: Avaliação das transformações propostas

Este estágio tem como objetivo avaliar se a Transformação 1 é "sistemicamente desejável" e "culturalmente viável" para avaliar sua aplicabilidade no estágio subsequente, conforme ilustrado na Tabela 4.

Tabela4–AvaliaçãodaTransformaçãoT1

TransformaçãoT1	Diretrizes claras das tecnologias a serem priorizadas no setor espacial e direcionadas para as Políticas Públicas de CT&I estabelecidas ao setor espacial e amplamente divulgadas para o ecossistema.	
Critério de avaliação	**Resultado**	**Justificativa**
Sistemicamente desejável	SIM	Possui impacto positivo em todo o ecossistema espacial.
Culturalmente viável	SIM	A legislação já esta prevista, apesar dos desafios em sua implementação em todo o sistema considerado.

A Transformação 1 é sistemicamente desejável e culturalmente viável, pois a Lei da Inovação já prevê uma articulação entre os atores, com a definição de seus papéis. Na realidade, estes processos carecem de eficiência e melhor comunicação entre os *stakeholders*.

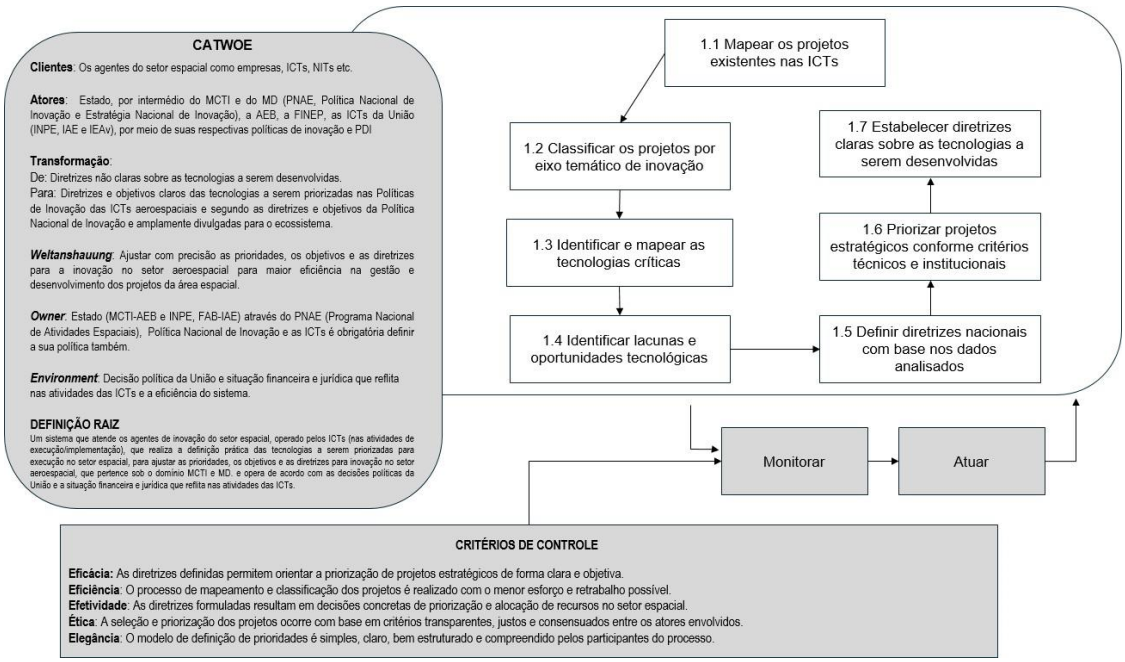


Figura 3 – Modelo conceitual ou HAS para T1

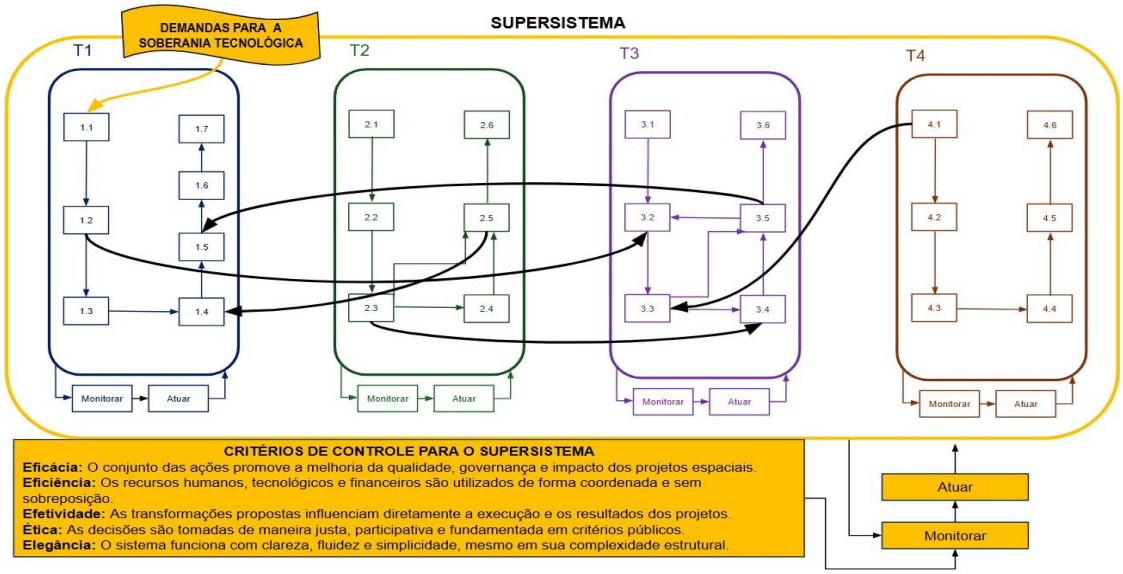


Figura 4 – Supersistema apartir dos HAS das transformações

3.6 Estágio 7: Sugestão de ações para transformação da situação problemática

Este estágio é responsável pela implementação das mudanças e monitoramento dos resultados. Foram listadas as atividades e ações a serem realizadas para a Transformação 1, a modo de explicar este estágio. Entretanto, a Tabela 5 deve ser expandida para considerar todas as outras atividades e ações do supersistema.

Tabela 5 – Atividades e ações a serem implantadas da Transformação T1

Atividade	Ações para implementação
1.1 Mapear os projetos existentesnas ICTs.	Estruturar um banco de dados unificado para consolidar o portfólio de iniciativas.
1.2 Classificar os projetos por eixo temático de inovação.	Definir eixos temáticos para os projetos como tecnologias críticas, acesso ao espaço, satélites e aplicações terrestres.
1.3 Identificar e mapear as tecnologias críticas.	Promover *workshops* com especialistas do setor para identificar as tecnologias críticas e definir ferramentas de mapeamento,como *softwares.*
1.4 Identificar lacunas e oportunidades tecnológicas.	Analisar os dados sobre demandas tecnológicas e capacidades existentes.
1.5 Definir diretrizes nacionais com base nos dados analisados.	Sistematizar em diretrizes técnicas uma visão de curto, médio e longo prazo ao setor.
1.6 Priorizar projetos estratégicos conforme critérios técnicos e institucionais.	Utilizar critérios objetivos de priorização como, por exemplo: maturidade tecnológica e impacto socioecômico.
1.7 Estabelecer diretrizes claras sobre as tecnologias a serem desenvolvidas.	Publicar em veículo oficial as diretrizes com orientações sobre as alocações de recursos e lista de tecnologias prioritárias.

MONITORAMENTO E AJUSTES - T1

Indicadores de Sucesso:

- Número de projetos alinhados às diretrizes após 1 ano;
- Redução de lacunas tecnológicas (ex.:aumento de patentes em tecnologias críticas).

Feedback Contínuo: Revisão anual com *stakeholders*.

As ações propostas para melhor uso da Lei de Inovação reforçam a necessidade de sistematizar a governança relacionada a essa legislação no setor espacial brasileiro, além de promover capacitação contínua aos agentes envolvidos.

4. Discussão

A Transformação 1 apresentada e desenvolvida neste estudo, evidencia a lacuna existente na definição de diretrizes tecnológicas nacionais no setor espacial brasileiro. A análise revela que, embora a legislação vigente preveja instrumentos de articulação entre os atores do ecossistema, como a Lei de Inovação, na prática, ainda há fragmentação entre universidades, ICTs, governo e indústria. Essa falta de alinhamento compromete a priorização estratégica de projetos e a alocação eficiente de recursos.

A aplicação da *Soft Systems Methodology* (SSM) permitiu estruturar essa problemática complexa de maneira sistêmica, revelando que a ausência de um processo unificado para identificação de tecnologias críticas dificulta a coordenação institucional e o aproveitamento de capacidades técnicas instaladas. Além disso, observou-se que parte dos desafios decorre de fatores culturais e operacionais, como a escassa difusão de práticas de planejamento estratégico tecnológico e a baixa interoperabilidade entre bases de dados institucionais.

O "supersistema" concebido a partir das transformações busca justamente superar essas barreiras, propondo uma governança mais integrada, com fluxo de informação consolidado, agentes capacitados e planejamento orientado por evidências. A abordagem adotada também se mostrou compatível com os princípios da Tríplice Hélice da Inovação, sugerindo que a integração entre os

diferentes atores pode gerar externalidades positivas para a política espacial nacional.

5. Conclusão

Este estudo partiu da premissa de que a aplicação da Lei de Inovação no setor espacial brasileiro enfrenta obstáculos estruturais que comprometem sua efetividade. Por meio da metodologia de SSM, foi possível compreender os elementos centrais dessa problemática e propor transformações sistêmicas que ampliem a articulação entre os atores do ecossistema.

A Transformação 1, escolhida como um exemplo de aplicação da metodologia, demonstrou a viabilidade técnica e cultural da construção de diretrizes claras para o desenvolvimento tecnológico do setor, desde que apoiada em atividades coordenadas de mapeamento, priorização e capacitação institucional. O modelo de "supersistema" resultante integra outras transformações relevantes, reforçando a necessidade de soluções combinadas e integradas.

Os achados reforçam que o aprimoramento do uso da Lei de Inovação depende não apenas de ajustes emseus processos de gestão, mas também de uma governança mais estratégica, transparente e efetiva. Para aprofundar os resultados obtidos, recomenda-se a realização de validações empíricas com representantes do setor espacial e o desenvolvimento de estudos comparativos com ecossistemas internacionais que enfrentaram desafios similares.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

Agência Espacial Brasileira (AEB). (2020). Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE). Disponível em: https://www.gov.br/aeb/pt-br/programa-espacial-brasileiro/politica-organizacoes-programa-e-projetos/sistema-nacional-de-desenvolvimento-das-atividades-espaciais-sindae. Acessado em: 30 abr. 2025.

Brasil. (1994). Decreto nº 1.332, de 8 de dezembro de 1994. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais. Disponível em: http://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/924. Acessado em: 30 abr. 2025.

Brasil. (2004). Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Diário Oficial da União.

Checkland, P. (1999). Systems thinking, systems practice: includes a 30-year retrospective. John Wiley & Sons, Chichester.

Checkland, P. (2000). Soft Systems Methodology: a thirty-year retrospective. Systems Research and Behavioral Science, 11–58.

Checkland, P. e Poulter, J. (2020). Soft Systems Methodology. In Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide. Springer.

Georgiou, I. (2015). Unravelling Soft Systems Methodology. International Journal of Economics and Business Research, 9(4).

Gustavo, R. F. P., Oliveira, M. A. B., Silva, A. C. F. e Sousa, L. M. (2020). Aprimoramento da proteção cibernética da Força Aérea Brasileira utilizando Soft Systems Methodology. In Anais do

XV Congresso Brasileiro de Sistemas, Goiânia. UFG. Acessado: 2025-04-18. https://www.sistemascomplexos.org/cbs2020/

Kruglianskas, I. e Pereira, J. M. (2005). Um enfoque sobre a Lei de Inovação Tecnológica do Brasil. Revista de Administração Pública, 39(5):1011–1029.

Mazzucato,M. (2015).Innovation systems: from fixing market failures to creating markets. UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Londres.

PNUD (2003). Relatório de Desenvolvimento Humano 2003. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Acessado: 2025-04-08. https://hdr.undp.org/system/files/documents/human-development-report-2003-en.pdf

Romero, C. C. (2002). Lei de inovação tecnológica: críticas e contribuições. Boletim Técnico do Senac, 28(2):34–43.

Rosenhead, J. e Mingers, J. (2001). Rational Analysis for a Problematic World Revisited. John Wiley & Sons, Chichester.