

# Análise do Envolvimento da Universidade no Processo de Inovação Tecnológica utilizando *Soft System Methodology*

Rodrigo Carlana da Silva<sup>1</sup>, Thayla Machado Guimarães Iglesias<sup>2</sup> e Mischel Carmen Neyra Belderrain<sup>3</sup>  
 Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) - Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 - Vila das Acácias - São José dos Campos/SP - Brasil

**Resumo** — O presente estudo visa analisar o envolvimento de universidades no processo de inovação tecnológica e os fatores que podem dificultar a implementação em novos produtos pela indústria das tecnologias desenvolvidas em entidades de pesquisa. A aproximação universidade-indústria é de fundamental importância para o processo inovativo, especialmente para as indústrias intensivas em conhecimento. A geração do conhecimento propiciada pela pesquisa básica alinhada às necessidades das aplicações em produtos futuros permite que tanto a inovação incremental quanto disruptiva aconteçam. Através do método de *Soft System Methodology* (SSM), analisou-se de que modo essa situação problemática de distanciamento entre estudos tecnológicos e a implementação de práticas inventivas nas indústrias pode ser melhorada e foi proposta como alternativa a estruturação de um centro de excelência tecnológica em uma universidade.

**Palavras-Chave** — Decisão sob incerteza, SSM, Desenvolvimento Tecnológico

## I INTRODUÇÃO

Segundo o Manual de Oslo [1], o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias são fundamentais para a melhoria econômica de uma nação, sendo a implantação de produtos e processos tecnologicamente novos no mercado o caminho para a inovação.

Neste contexto, a pesquisa realizada por universidades e centros de pesquisas públicos ou privados são de essencial importância para que o processo de inovação aconteça, não somente como fonte de ideias inventivas, mas, também, de soluções para problemas práticos da indústria a serem implementadas no mercado, fechando, assim, o ciclo de inovação. Isso evidencia a aproximação da pesquisa básica com a pesquisa aplicada.

Compreende-se que a pesquisa básica compõe um arcabouço de conhecimentos necessários para a resolução dos problemas sendo expandida na medida em que o conhecimento disponível torna-se não mais suficiente. Dessa forma, o conhecimento pode ser entendido como o meio de ligação entre a pesquisa e o processo de inovação em curso nas indústrias, conforme Fig. 1.

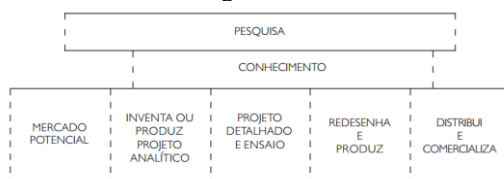


Fig. 1 - Modelo de Inovação [2]

No entanto, para que o conhecimento siga o fluxo pesquisa básica, pesquisa aplicada e aplicação industrial é fundamental que exista uma aproximação entre universidades

e industria. Assim, é necessário compreender como deve acontecer essa aproximação além de considerar de que maneira os pesquisadores e as instituições de ensino podem auxiliar efetivamente no fornecimento e na aplicação de avanços tecnológicos para a industria.

O objetivo desse estudo é discutir a relação de distanciamento entre universidade e indústria por meio da compreensão e estruturação do problema usando o método de estruturação de problemas SSM (*Soft System Methodology*) [3].

Esse artigo está dividido em seis seções seguidas das referências. A primeira seção é a Introdução que contextualiza o problema de pesquisa do estudo. As seções dois e três apresentam os fundamentos teóricos que nortearam o desenvolvimento do estudo. A seção quatro evidencia como a situação problemática é trabalhada através do VFT e do SSM e a seção cinco retrata a ação proposta, a partir dessa situação problemática. Por fim, tem-se a seção seis com as conclusões da pesquisa e as referências.

## II MÉTODOS DE ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS

Diferente da abordagem tradicional de Pesquisa Operacional (*PO Hard*), a abordagem da *PO Soft*, procura estruturar um problema usando princípios do pensamento sistêmico, utiliza modelagem qualitativa e diversos atores participam do processo.

Segundo [4], a *PO Soft* é recomendada para identificação e estruturação de problemas complexos, onde tipicamente existem as seguintes características [5]:

- Desacordo sobre o escopo e profundidade do problema a ser tratado;
- Existência de inúmeros *stakeholders* (interessados) com interesses distintos e conflitantes que devem ser negociados para que a melhor solução do problema seja encontrada;
- Diferentes níveis de participantes no processo decisório, que pode causar impacto no tipo de solução apresentada;
- Grande incerteza envolvida no processo de identificação e estruturação do problema.

Na abordagem *soft*, os principais métodos de estruturação e modelagem de problemas (*Problem Structuring Method - PSM*) são [6]: SCA (*Strategic Choice Approach*); SODA (*Strategic Options Development and Analysis*); e SSM (*Soft System Methodology*).

O SSM consiste na combinação de princípios sistêmicos com as visões de mundo real de cada entrevistado e o consenso será obtido por meio de elaboração dos modelos conceituais, ou seja, a preocupação é com o modo em que os sistemas podem trabalhar melhor e não somente no tocante a melhor decisão a ser tomada.

<sup>1</sup>rcarlana@gmail.com

<sup>2</sup>thayla.adm@gmail.com - A autora agradece o apoio financeiro da CAPES

<sup>3</sup>carmen@ita.br

Uma técnica importante para auxiliar na modelagem de problemas é o VFT (*Value Focused Thinking*). O principal propósito do VFT [7] é identificar quais os valores o decisor estará pautado durante o processo decisório. Assim, fundamentado nos valores da entidade (e.g. empresa, universidade, centro de pesquisas), são definidos os objetivos fundamentais, objetivos meios e, a partir disso, as alternativas que serão consideradas como possíveis soluções para o problema complexo.

### III SSM RECONFIGURADO

Uma nova configuração para o SSM foi proposta por [3]-[8], reestruturando o método SSM em 3 grandes fases: (i) produção do conhecimento; (ii) definição do problema e aplicação do conhecimento; e (iii) planejamento sistêmico. A Fig. 2 apresenta o esquemático do SSM reconfigurado.

Modelo de Tomada de Decisões Soft System Methodology							
	Objetivo	Foco		Ferramenta		Portfólio	
Fase	1 Produção de Conhecimento	Análise Diagramática	Atores	Análise 1	Figura Rica	Portfólio de Conhecimento	
			Dinâmicas Socioculturais	Análise 2			
			Dinâmicas de Poder	Análise 3			
	2 Definição do Problema	Contextualização das Transformações	Transformações		Regras de transformação SSM		Portfólio do Problema
			Declarações do Planejamento		Definição Raiz		
			Declarações do Planejamento		Definição Raiz		
	3 Planejamento Sistêmico	Critérios de Controle	Planejamento de Sistemas Individuais	Sistema de Atividade Humana Individual	Efetividade, Eficiência, Ética e Elegância	Portfólio do Planejamento	
			Planejamento de Sistemas Integrados	Supersistema			
			Planejamento de Sistemas Integrados	Supersistema			

Fig. 2: SSM reconfigurado [9]

A primeira fase (produção do conhecimento) visa analisar a situação problemática por meio da elaboração da figura rica, que é uma ferramenta de compreensão da situação real corrente através de diagramas ou desenhos livres que possibilitam ao elaborador visualizar graficamente o problema de maneira ampla e profunda.

Nesse aspecto, o entendimento do problema é complementado com a identificação dos stakeholders envolvidos na situação (análise dos atores), qual a capacidade de cada envolvido em alterar a situação (análise das dinâmicas de poder) e qual o contexto o problema está inserido (análise das dinâmicas sócio-culturais).

Na segunda fase (aplicação do conhecimento), devem ser identificadas as transformações desejadas. Para tanto, elabora-se o CATWOE. Este mnemônico traduz os passos para se analisar a contextualização das transformações, ou seja, explicita os atores envolvidos (C de Clients, A de Actors e O de Owner), qual a transformação (T de transformation), o porque da transformação (W de Weltanschauung) e as restrições (E de Environment). O agrupamento de todos esses itens nos trás a definição raiz. A definição raiz é uma afirmação que contém o que precisa ser feito e os contextos para cada uma das necessidades.

A terceira fase, o planejamento sistêmico, estabelece as ações que devem ser tomadas, ou seja, apresenta como cada uma das transformações será feita. Utiliza-se como ferramenta o HAS (Human Action System), que consiste em um diagrama de rede de atividades interligadas, limitadas e controladas que irão operacionalizar as transformações.

Assim, para cada definição raiz, um HAS é elaborado de forma a estabelecer o conjunto de ações interligadas a resolver a definição raiz. O analista operacional deverá, então, identificar as ações equivalentes em cada HAS, elaborando um único diagrama de rede que consiste em um supersistema de ações.

### IV APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PARA O PROBLEMA EM ANÁLISE

Atualmente, ainda que existam inúmeras iniciativas de aproximação entre universidade e indústria, muitas são pautadas prioritariamente pela atração de mão de obra para programas de estágio ou empregos temporários na indústria do que propriamente no estabelecimento de um programa de pesquisa conjunta.

O estudo desenvolvido neste artigo visa avaliar o binômio universidade-indústria com foco no desenvolvimento tecnológico de baixa maturidade, ou seja, criar um conhecimento dentro da universidade através da pesquisa básica que seja útil para a indústria no longo prazo sob o ponto de vista do processo inovativo (ideia aplicada no mercado).

Para avaliação dessa aproximação, como primeiro passo, pode-se utilizar a identificação dos valores e objetivos fundamentais, por meio do Value Focused Thinking (VFT) [6]. Considerando particularmente o ITA neste estudo e o seu propósito de desenvolvimento da ciência e da tecnologia, aplicação em produtos e o ensino, o corpo docente estabeleceu os seguintes valores:

- Qualidade e compromisso com a excelência;
- Ética profissional;
- Criar ambiente propício para o desenvolvimento de trabalhos criativos e inovadores;
- Valorização da ciência e na disseminação do conhecimento;
- Valorização da integração de conhecimento teórico e prático;
- Compromisso com o desenvolvimento social.

De modo a seguir esses valores, percebe-se que o objetivo fundamental de uma iniciativa de aproximação do ITA com a indústria é: "Definir um modelo de trabalho que propicie o desenvolvimento de tecnologias de baixa maturidade focado na indústria de maneira ética, dentro de um ambiente criativo e que também permita a inclusão de alunos e professores no processo".

Entende-se que esse objetivo fundamental busca, prioritariamente, que sejam desenvolvidos projetos bilaterais em uma relação transparente entre universidade e empresas, com temas definidos neutra e imparcialmente e com regras claras pré-estabelecidas de envolvimento de cada participante tanto nas obrigações quanto no uso dos resultados obtidos.

Assim, podem-se estabelecer alguns objetivos meio:

- Realizar *benchmarking* com os centros de pesquisas e universidades bem sucedidas;
- Definir critérios para avaliação dos projetos (e.g. utilidade, viabilidade, criatividade) e criar escalas de avaliação;
- Definir requisitos a serem cumpridos por todos projetos (e.g. definição do escopo do problema, insumos necessários, prazo máximo de execução).

FASE 1 DO SSM

Tendo em vista os valores estabelecidos, a primeira intervenção para o entendimento e estruturação do problema, sobre como o ITA pode aperfeiçoar o relacionamento com a indústria, foi realizada através da definição de um grupo de trabalho e uma série de reuniões sobre o tema.

Convidados especialistas na área de inovação e educação ministraram palestras sobre o tema e diferentes abordagens sobre o papel da universidade no processo de inovação foram apresentados.

O grupo foi coordenado por um facilitador e, a partir desse conjunto de informações, uma figura rica foi elaborada para o aprofundamento do entendimento da situação problemática, conforme exposto na Fig. 3.

A figura rica retrata os fatores relevantes na relação indústria e universidade. Dentre eles percebe-se a falta de investimento governamental em pesquisas e implementações tecnológicas, bem como a desmotivação dos discentes e docentes quanto à dedicação às pesquisas. Soma-se a isso a infraestrutura deficitária dos laboratórios de pesquisa e a burocracia para patentear as invenções tecnológicas. Percebe-se as necessidades de maiores investimentos em recursos, ações para motivação dos stakeholders envolvidos e menor burocracia para estimular os desenvolvimentos tecnológicos e as aplicações nas indústrias.

Assim, baseado na figura rica, foi realizada a análise de atores identificando as entidades e pessoas envolvidas na situação:

- Entidades: governos, ITA, indústria e fundações;
- Pessoas físicas: corpo docente e corpo discente.

A Tabela I apresenta a análise da dinâmica sócio-cultural. Procedimentos e hábitos de cada um dos atores são avaliados na identificação do contexto em que a situação está inserida através de reuniões periódicas entre o grupo de trabalho e o facilitador.

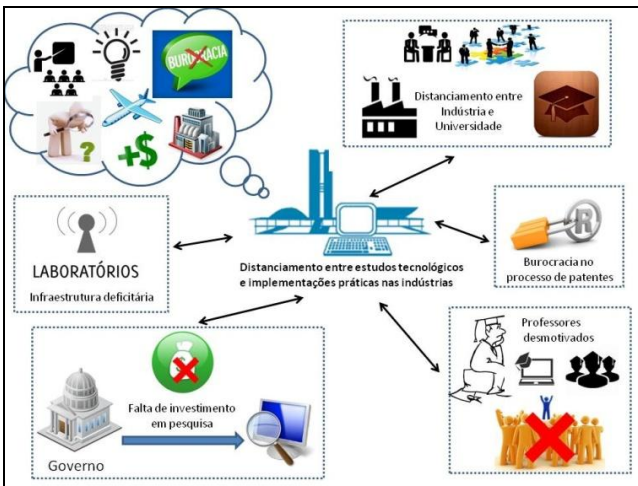


Fig. 3: Figura rica da situação problemática

TABELA I – DINÂMICAS SOCIOCULTURAIS

Dinâmicas Socioculturais
Parte das pesquisas desenvolvidas não são implementadas na prática.
Não há alinhamento entre as pesquisas realizadas e a necessidade da indústria.

- Muitos problemas são identificados e poucos trabalhados.
- Baixos investimentos em pesquisas.
- Laboratórios com estruturas inadequadas para o desenvolvimento das pesquisas.
- Desinteresse e desconhecimento da indústria em trabalhar em conjunto com universidade.
- Índice baixo de pesquisadores dedicados aos projetos com a indústria.
- Falta de parceria entre as universidades no fomento de pesquisas.
- Baixo interesse do corpo discente na área técnica acadêmica.

Com essas informações agregadas, elaborou-se a análise de dinâmica de poder, apresentada na Tabela II. Para cada ator, o grupo identificou quais as capacidades de influência sobre a situação problemática. A figura rica e as análises elaboradas finalizam a Fase 1 do SSM reconfigurado.

TABELA II – DINÂMICA DE PODER

Ator	Capacidade de influência
<b>Governo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investir nos centros de pesquisas.</li> <li>Incentivar as indústrias a fazerem parte dos centros de pesquisa.</li> <li>Fomentar linhas de pesquisa coordenadas entre indústria e universidades.</li> <li>Flexibilizar as políticas para implementação dos centros de pesquisa nas Universidades.</li> <li>Diminuir a burocracia para patentear as novas invenções tecnológicas.</li> </ul>
<b>ITA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fornecer laboratórios com estruturas adequadas.</li> <li>Estimular a participação do quadro de discentes e docentes.</li> </ul>
<b>Indústria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buscar parcerias junto aos grandes Centros de Pesquisas para realizar benchmarking.</li> <li>Participar de eventos tecnológicos para estar atualizado frente as novas invenções tecnológicas.</li> <li>Implementar projetos de aproximação com as Universidades.</li> <li>Apresentar os problemas práticos que necessitam de tratativas.</li> <li>Compartilhar com os pesquisadores os projetos planejados, pois podem ser úteis no desenvolvimento dos trabalhos dos Centros de Pesquisa.</li> <li>Participar de feiras tecnológicas.</li> </ul>
<b>Corpo docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dedicar tempo as pesquisas sobre os assuntos tecnológicos.</li> <li>Participar de eventos que compartilhem ideias (e.g. congressos).</li> <li>Relacionar a teoria e a prática.</li> <li>Orientar os discentes no desenvolvimento das pesquisas.</li> </ul>
<b>Corpo discente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ser atuante no Centro de Pesquisa.</li> <li>Incentivar e orientar alunos para o interesse na carreira técnica.</li> </ul>



Ser proativo na aprendizagem dos assuntos tecnológicos.

**Fundações**

Desenvolver uma administração desburocratizada.

Reduzir custos administrativos.

**FASE 2 DO SSM**

Tendo em vista a figura rica elaborada, identificou-se os sistemas relevantes desse estudo. Assim, nesta fase são apresentados os fatores relacionados à situação problemática (*input*) e qual a solução que se espera em cada um deles (*output*). A Tabela III esboça as transformações de cada sistema relevante da situação problemática em estudo.

TABELA III – TRANSFORMAÇÕES DESEJADAS

Transformações	
Entrada	Saída
Há um distanciamento entre as indústrias e as universidades	Minimizar o distanciamento entre as indústrias e as universidades
Estruturas laboratoriais inadequadas para o desenvolvimento tecnológico	Prover estruturas laboratoriais adequadas pra o desenvolvimento tecnológico
Pouco envolvimento dos professores nas pesquisas tecnológicas	Incentivar o envolvimento dos professores nas pesquisas tecnológicas
Baixos investimentos governamentais nas universidades para o desenvolvimento de pesquisas	Aumentar os investimentos governamentais nas universidades para o desenvolvimento de pesquisas
Grande burocracia para patentear invenções tecnológicas no Brasil	Diminuir a burocracia para patentear invenções tecnológicas no Brasil

Com base nessas transformações são realizadas as análises CATWOE e as definições raízes. Ressalta-se que nesse estudo são considerados sistemas relevantes cada uma das transformações apresentadas.

Assim, para o sistema “Distanciamento entre indústria e universidade” o CATWOE é:

- C: Indústria, Universidade e Centro de Pesquisa.
- A: Indústria, Universidade e Centro de Pesquisa.
- T: O distanciamento entre as indústrias e as universidades transforma-se em parceria no desenvolvimento tecnológico através dos Centros de Pesquisas, através de reuniões periódicas e *workshops*.
- W: Através dessa aproximação é possível ter melhor compreensão dos problemas vivenciados nas indústrias e as pesquisas atualizadas sobre as novas invenções tecnológicas.
- O: Gestores das indústrias e Coordenadores da graduação e da pós graduação das Universidades.
- E: Falta de foco e burocracia.

Para o sistema “Estruturas laboratoriais inadequadas” o CATWOE é:

- C: Centro de Pesquisa, Corpo docente e Corpo discente.
- A: Centro de Pesquisa, Corpo docente e Corpo discente.
- T: Os laboratórios com estruturas inadequada transformam-se em laboratórios com capacidade para

desenvolver pesquisas tecnológicas que serão implementadas nas indústrias.

- W: Com uma infraestrutura laboratorial mais adequada será possível utilizar os recursos de *Hardware* e *software* devidamente para auxiliar nas pesquisas tecnológicas.
- O: Governo, Reitoria e os Coordenadores da graduação e da pós graduação das Universidades.
- E: Recursos escassos.

Para o sistema “Pouco envolvimento dos professores” o CATWOE é:

- C: Corpo docente, corpo discente e o Centro de Pesquisa.
- A: Reitoria das Universidades e Coordenadores dos cursos de graduação e pós graduação.
- T: A falta de envolvimento dos professores transforma-se em professores proativos, empenhados e engajados nas pesquisas de inovações tecnológicas.
- W: O maior envolvimento dos professores leva ao maior contato com as pesquisas tecnológicas e difusão de conhecimentos.
- O: Reitoria das Universidades e Pro-Reitorias de graduação e pós graduação.
- E: Falta de incentivo e grande demanda por outras atividades.

Para o sistema “Baixos investimentos de Governo” o CATWOE é:

- C: Universidades, Centro de Pesquisa, Corpo docente e discente.
- A: Governo e Reitoria das Universidades.
- T: Os baixos investimentos do Governo transformam-se em incentivos à pesquisa na busca por inovações tecnológicas.
- W: Através de incentivos governamentais será possível obter os recursos necessários para o desenvolvimento das pesquisas tecnológicas.
- O: Governo e Reitoria das Universidades.
- E: Burocracia e falta de projetos adequados para análise e aprovação.

Para o sistema “Burocracia para patentear inovações tecnológicas” o CATWOE é:

- C: Corpo docente, Centro de Pesquisa e Indústria.
- A: Governo, Centro de Pesquisa e Indústria.
- T: A burocracia para patentear inovações tecnológicas transforma-se em facilidades e maior clareza sobre os passos a serem seguidos de modo a incentivar o desenvolvimento tecnológico brasileiro.
- W: A burocracia brasileira para patentear inovações tecnológicas levam vários pesquisadores e cientistas a desconsiderarem o valor da patente ou, até mesmo, buscar outros países que fomentam a prática de patente devido a menor burocracia.
- O: Governo.
- E: Burocracia e falta de recursos.

Com as contextualizações das transformações identificadas com cada CATWOE, chega-se as definições raiz, que consistem no fechamento da fase 2 e tem como fundamento evidenciar o papel de cada um dos atores na transformação da situação problemática.

Para o sistema “Distanciamento entre indústria e universidade”, a definição raiz corresponde a: Um sistema de

aproximação entre indústria e universidade com a realização de reuniões periódicas e workshops que possibilitarão melhor compreensão dos problemas vivenciados nas indústrias e a obtenção de pesquisas atualizadas sobre as novas invenções tecnológicas, através de parcerias firmadas entre os gestores das indústrias e dos departamentos de graduação e pós graduação da universidade.

Quanto ao sistema “Estruturas laboratoriais inadequadas”, a definição raiz é: Um sistema de laboratórios com infraestrutura e recursos adequados para desenvolver pesquisas tecnológicas que serão implementadas nas indústrias através das estratégias e ações do Governo, Reitoria e os Coordenadores da graduação e da pós graduação das Universidades.

Para o sistema “Pouco envolvimento dos professores”, a definição raiz definida é: Um sistema composto de professores proativos, empenhados e engajados nas pesquisas de inovações tecnológicas através de ações das Reitorias das Universidades e dos Coordenadores dos cursos de graduação e pós graduação tendo em vista maior contato com as pesquisas tecnológicas avançadas e a difusão de conhecimentos.

No tocante ao sistema “Baixos investimentos do Governo”, tem-se a seguinte definição raiz: Um sistema composto de maiores investimentos governamentais que propiciarão consideráveis incentivos à pesquisa de inovações tecnológicas, dada a parceria do governo com as reitorias das universidades.

Já o sistema “Burocracia para patentear inovações tecnológicas”, apresenta a definição raiz a seguir: Um sistema com menor burocracia para formalização de patentes brasileiras tendo em vista maior clareza sobre os passos a serem seguidos no processo de patentes e o incentivo ao desenvolvimento tecnológico brasileiro, dadas as parcerias entre governo, o centro de pesquisa e as indústrias.

### FASE 3 DO SSM

Após as transformações e identificação dos sistemas relevantes, bem como definições raiz, a Fase 3 apresenta o diagrama de atividades (HAS) que deverão ser seguidas para operacionalização das transformações da situação problemática para a situação desejada.

Um HAS é então elaborado para cada um dos sistemas relevantes. A reunião de cada HAS em um único diagrama forma um supersistema. Ressalta-se que atividades similares ou iguais em cada HAS são identificadas e unidas em um mesmo compromisso para eliminar repetições desnecessárias.

A partir da abordagem de [6], o supersistema elaborado foi avaliado segundo os critérios de: efetividade, eficácia, eficiência, ética e elegância. Essa avaliação é apresentada na Tabela V.

TABELA V: CRITÉRIOS DE CONTROLE PARA O SUPERSISTEMA

<b>Efetividade</b>	A implementação do Supersistema contempla os objetivos de cada envolvido de modo a diminuir o distanciamento entre a indústria e as universidades
<b>Eficácia</b>	O Supersistema elaborado visa aproveitar os recursos disponíveis (economicos e financeiros) e fomentar novos investimentos para as melhorias necessárias.
<b>Eficiência</b>	Com as transformações propostas será possível implementar um Centro de Excelência Tecnológica em uma

universidade que possibilitará investimentos em pesquisas tecnológicas e implementações nas indústrias.

<b>Ética</b>	As atividades propostas nos HAS seguem normas e procedimentos de governo, universidades e indústrias.
<b>Elegância</b>	As atividades estão alinhadas com os padrões socioculturais, uma vez que visam a implementação de um Centro de Excelência Tecnológica que seguirá uma metodologia de trabalho que visa ganhos para todos os stakeholders envolvidos diretamente e também para a sociedade.

### V AÇÃO PROPOSTA A PARTIR DA ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA

A partir da estruturação do problema e da análise do supersistema é possível estabelecer um plano de ação que transforma a situação problemática em uma situação desejável.

Então, propõe-se a criação de um Centro de Excelência Tecnológica no formato de um consórcio entre diversas empresas e o ITA. Este centro consistirá em um modelo de trabalho no qual entidades desenvolverão projetos de desenvolvimento tecnológico em conjunto, como descrito na Fig. 4.

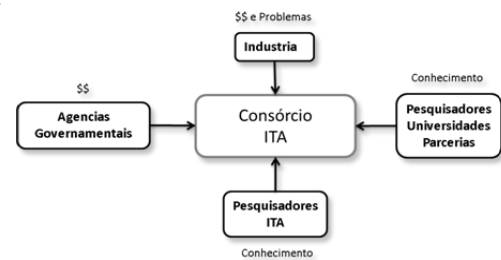


Fig. 4 - Modelo de colaboração

O objetivo do consórcio é promover a competitividade e a inovação na indústria aeronáutica através de um ambiente colaborativo de pesquisa, com o aumento da comunidade científica local e a realização de pesquisas pré-competitivas que evidenciarão os interesses comuns das indústrias desse ramo.

A ideia é que o consórcio seja coordenado pelo ITA, que disponibilizará seus recursos laboratoriais e de mão de obra (pesquisadores) para o desenvolvimento de projetos cuja essência é a solução de problemas definidos pelos membros participantes (representantes das indústrias).

Desse modo, o desenvolvimento do projeto será de responsabilidade da universidade, por meio de seus pesquisadores, mediante a orientação da indústria que esboçará os problemas vivenciados e as expectativas de melhoria. Os resultados serão patenteados pela instituição de ensino e somente as empresas participantes do consórcio terão acesso a solução, sem o ônus do pagamento de royalties. Os recursos financeiros serão providos mediante uma anuidade paga por cada indústria participante e, também, com apoio governamental, por meio de incentivos fiscais, destinação de verba para pesquisa, dentre outros.

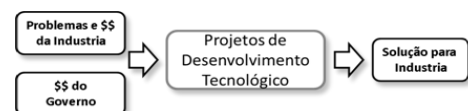


Fig. 5 - Funcionamento do consórcio

Conforme ilustrado na Fig. 5, o ciclo de elicitação de problemas, a definição e a execução dos projetos ocorrerá anualmente, o que traz a segunda parte do problema: como definir quais projetos devem ser executados?

Cabe ao decisor (gestor do consórcio) considerar os diversos atores (indústria, pesquisadores, parceiros e

governo), seus interesses e suas capacidades para definir quais os projetos serão executados e qual a sequência de execução de cada um dos mesmos.

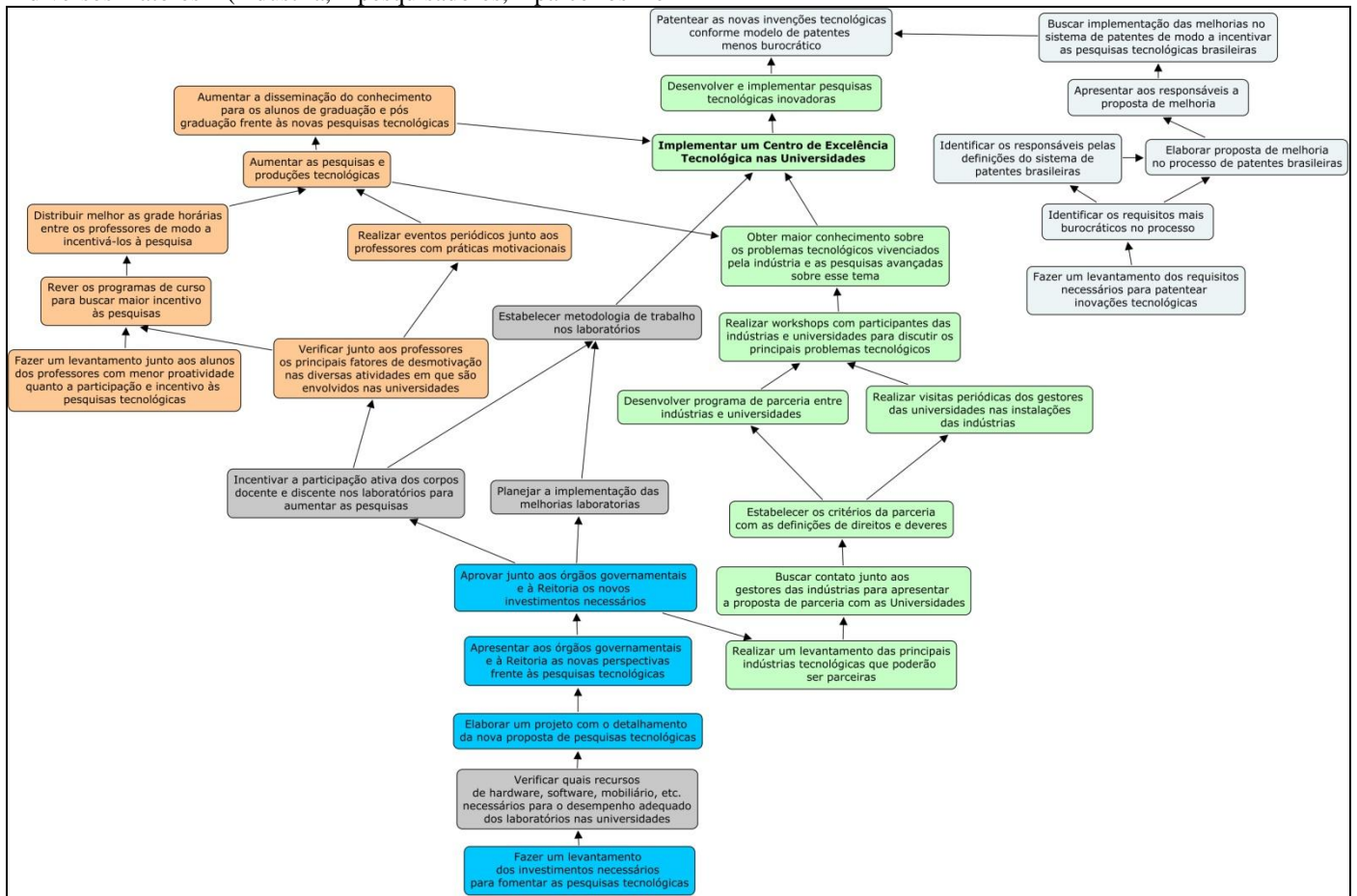


Figura 6: Supersistema para a situação problemática

## VI CONCLUSÃO

Tendo em vista o problema complexo desse estudo correspondente ao distanciamento da pesquisa básica e a indústria inovadora, aplicou-se o SSM como metodologia do PO Soft.

Foi possível obter um supersistema com as hierarquias e relações das ações a serem seguidas para atingir a melhoria da situação problemática. Então, definiu-se, como modelo proposto, um consórcio de pesquisa visando essa relação indústria-universidade.

A aplicação do método SSM permitiu a identificação aprofundada do problema a ser tratado, e o correto endereçamento das ações necessárias para a implementação do centro de pesquisa. Ressalta-se, conforme exposto em [6], que para ser possível a obtenção de uma situação desejável diante do problema complexo, os compromissos descritos no supersistema deverão ser seguidos tendo em vista todo o sistema e não somente a execução de atividades dos HAS isoladamente.

## REFERÊNCIAS

[1] Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Paris: OCDE, 2005.

[2] KLINE, S.J. e ROSENBERG, N. (1986), "An Overview of Innovation", in R. Landau e N. Rosenberg (eds.) The Positive Sum of Strategy Harnessing Technology for Economic Growth, Washington, DC: National Academy Press, p.289.

[3] GEORGIU, I. Making decisions in the absence of clear facts. European Journal of Operational Research, v. 185, p. 299–321, 2008.

[4] MINGERS, J. Soft OR comes of age but not everywhere!. Omega, v.39, p.729-741, 2011.

[5] FRANCO, L. A.; MONTIBELLER, G. Facilitated modelling in operational research. European Journal of Operational Research, v.205, p.489-500, 2010.

[6] VIDAL, R. V. V. Operational Research: a multidisciplinary field. Pesquisa Operacional, v.26, n.1, p.69-90, jan./abr. 2006.

[7] KEENEY, R. L. Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives. European Journal of Operational Research, v.92, p.537-549, 1996.

[8] GEORGIU, I. Managerial Effectiveness from a System. Systemic Practice and Action Research, v. 19, p. 441–459, Sep. 2006.

[9] BARROS, Priscila Renata Silva. Multimetodologia para estruturação e reconhecimento de melhorias aplicada a um programa de logística reversa de alimentos. 2012. Total de 177 folhas. Tese de mestrado em Produção – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.