



## Decisão de estratégias de recursos humanos de ensaios em voo usando dinâmica de sistemas

Alvimar de Lucena Costa Junior e Mischel Carmen Neyra Belderrain

O "Ensaio em Voo" é a área da Engenharia Aeronáutica desenvolvida para coletar e analisar dados em voo. Funcionando como o teste final dos objetivos de um projeto aeronáutico, o Ensaio em Voo verifica tanto a segurança da operação quanto a capacidade do equipamento de cumprir a missão para a qual o projeto foi elaborado. Trata-se, portanto, de uma tecnologia crítica para os Estados que buscam a autonomia tecnológica e produtiva, seja na área de defesa ou na área civil, sendo uma competência dual que alimenta a Base Industrial de Defesa Aeroespacial.

À luz de requisitos detalhados, emitidos por reguladores e forças armadas, a equipe de Ensaio em Voo planeja e executa voos, testando a

segurança e a eficácia de aeronaves de passageiros, de aviões de caça, de drones, de bombas, mísseis e qualquer sistema incorporado a uma aeronave. A capacitação de uma equipe de Ensaio em Voo, composta por Pilotos, Engenheiros e Técnicos, é bastante complexa e demanda a capacidade de aplicar conhecimentos técnico-científicos, devendo ser capaz de prever como um equipamento ainda não operado vai reagir durante o voo.

Entretanto, a competição por pessoal especializado, em todas as áreas de conhecimento, é cada vez mais acirrada, inclusive no seio das Forças Armadas. Funções relacionadas a Pesquisa e Desenvolvimento disputam as melhores cabeças com a

área operacional, incluindo aí os contingentes destacados aos Ensaio em Voo. Como resultado, no caso da Força Aérea Brasileira (FAB), os melhores profissionais são frequentemente deslocados para pilotagem e manutenção de aeronaves de combate, em vez de funções relacionadas à inovação.

A capacidade operacional da FAB em Ensaio em Voo se concentra no Instituto de Pesquisas e Ensaio em Voo (IPEV), que é parte do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), localizado em São José dos Campos-SP. Os tripulantes de Ensaio em Voo alocados neste instituto precisam se dividir entre tarefas de gerência, execução de campanhas de ensaios, formação e capacita-



ção das equipes futuras de ensaio e desenvolvimento de pesquisas.

Para resolver este problema, são necessárias estratégias de Recursos Humanos (RH) que considerem todos os ângulos da Situação Problemática, com as opiniões e o conhecimento

modelos de Dinâmica de Sistemas. O GMB é uma variação do uso de Mapas Cognitivos que visa elaborar modelos mentais de processos.

A Dinâmica de Sistemas é um método para descrever, modelar, simular e analisar dinamicamente problemas ou sistemas complexos sob a forma de modelos de estoques e fluxos. O método busca traduzir em modelos simulados laços de realimentação característicos da Teoria de Sistemas. Assim, os Modelos de Dinâmica de Sistemas elaborados procuram simular quantitativa e qualitativamente

técnicas de forma mais efetiva.

O método desenvolvido foi aplicado em um Estudo de Caso, que criou um Modelo de Dinâmica de Sistemas do fluxo de carreira de RH especializado em Ensaio em Voo na FAB. O método está organizado em cinco etapas: (1) reconhecer a situação problemática; (2) identificar os *stakeholders* do processo; (3) conduzir workshops e entrevistas aplicando Mapas Cognitivos e, depois, o procedimento de GMB; (4) a elaboração de Mapas Cognitivos Agregados, compondo um modelo mental coletivo de todas as partes interessadas; e (5) a elaboração de um Modelo de Dinâmica de Sistemas efetivo e reconhecível por todos os *stakeholders*, pronto para servir de ferramenta à proposição de estratégias para a

das várias partes envolvidas. Assim, foi desenvolvido um método para dar suporte

a decisão dos altos níveis de gerência do DCTA e da FAB para desenvolver, simular e comparar estratégias de RH, a partir da captura e da organização dos modelos mentais de vários níveis de *stakeholders*.

## O método desenvolvido foi aplicado em um Estudo de Caso, que criou um Modelo de Dinâmica de Sistemas do fluxo de carreira de RH especializado em Ensaio em Voo na FAB

te as condições de fluxo de carreira de forma tão próxima à realidade quanto possível, permitindo o ensaio de estra-

tivo e reconhecível por todos os *stakeholders*, pronto para servir de ferramenta à proposição de estratégias para a

### Buscando as melhores estratégias

Para solucionar o problema, foi proposto uma método que utilizou as informações resultantes das discussões suscitadas pela aplicação de métodos de estruturação de problemas, em especial de *Group Model Building* (GMB) para estabelecer



solução da situação problemática definida.

### Mapa cognitivo agregado

O mapa cognitivo agregado apresentou noventa e seis construtos (elementos pelos quais nossos modelos mentais armazenam informações e desenvolvem interpretações), com vinte e três laços de realimentação entre eles, demonstrando a natureza sistêmica do processo em análise. Desse mapa, foram observadas quatro principais estratégias de RH:

- 1) Melhorar as condições de trabalho do Instituto;
- 2) Empregar propaganda e divulgação dos projetos da área de Ensaio em Voo;
- 3) Selecionar uma quantidade de tripulantes para vagas em pós-graduação no exterior (PLAMENS);
- 4) Diminuir a proporção de desligamentos durante o curso de formação em Ensaio em Voo.

O modelo final agregado de Dinâmica de Sistemas permitiu a testagem das quatro estratégias, usando inclusive variáveis e estoques subjetivos, como, por exemplo, a "Boa Vontade de Escalões Superiores" e a "Imagem do Grupo de Ensaio em Voo".

O modelo rastreou o estoque de pessoal capacitado em Ensaio em Voo,

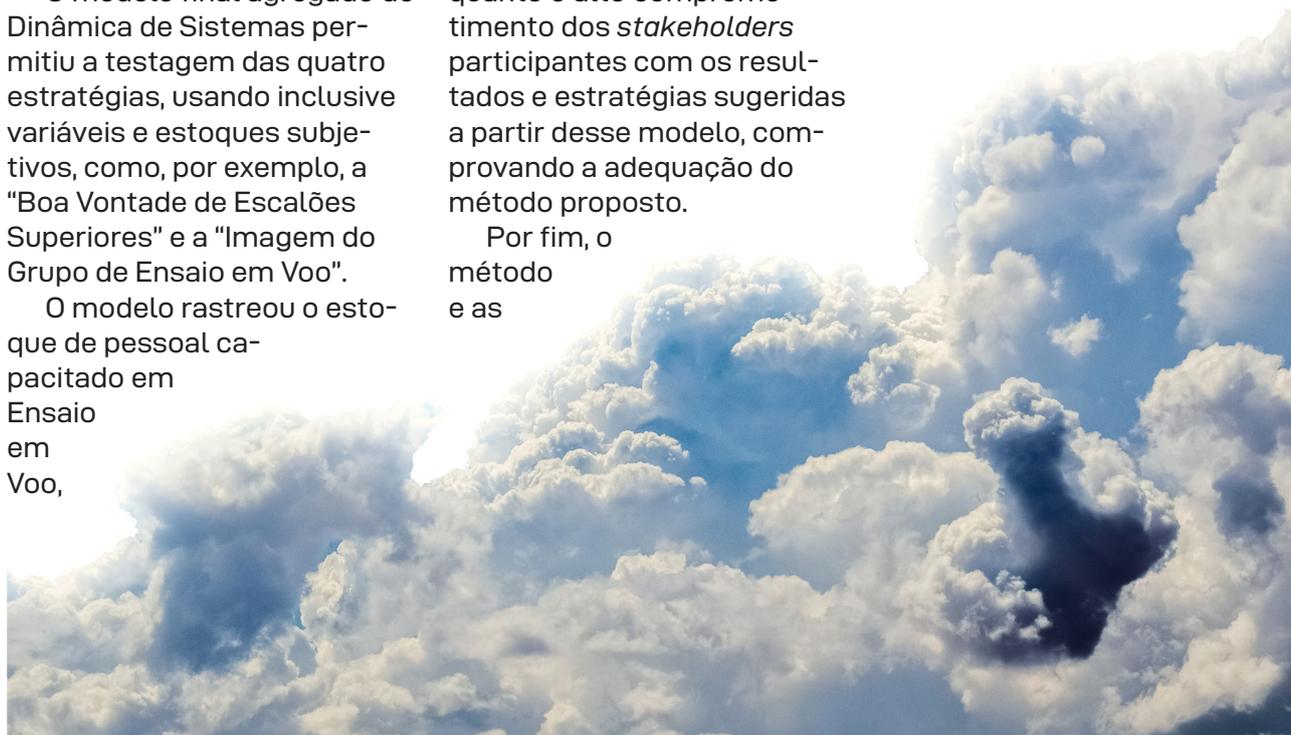
buscando a manutenção da capacidade mínima para executar esta missão e verificando como cada tipo de estratégia de RH influenciaria o estoque de pessoal ao longo de dez anos.

Os resultados indicaram que a estratégia com melhor retorno seria a número 1): melhoria nas condições de trabalho, permitindo que uma quantidade maior de candidatos se apresentasse e que os tripulantes de ensaio tivessem mais vontade de permanecer no trabalho. Em outro extremo, o aumento de vagas em cursos no exterior, apesar de trazer um retorno imediato no número e qualidade de candidatos, acaba exaurindo a capacidade de formação do Instituto e fechando o fluxo de novos tripulantes capacitados.

O resultado do Estudo de Caso no RH especializado em Ensaio em Voo demonstrou tanto a efetividade do modelo preparado segundo o método, quanto o alto comprometimento dos *stakeholders* participantes com os resultados e estratégias sugeridas a partir desse modelo, comprovando a adequação do método proposto.

Por fim, o método e as

percepções advindas dessa forma de abordar o problema foram apresentados aos Diretores do DCTA, tornando-se parte integrante da estratégia de recursos humanos do Departamento e, hoje, são referência no Relatório de Governança do IPEV.





**Alvimar de Lucena  
Costa Junior**



**Mischel Carmen  
Neyra Belderrain**

### Os Pesquisadores

#### **Alvimar de Lucena Costa Junior**

É doutorando em Suporte à Decisão do programa de CTE-G do ITA/IEAv. É formado em Engenharia Aeronáutica com Mestrado em Suporte à Decisão pelo ITA, e sua Dissertação de Mestrado foi um modelo de Dinâmica de Sistemas de Recursos Humanos Especializados da Força Aérea. Alvimar é militar da reserva da Força Aérea Brasileira e tem experiência profissional de mais de 20 anos na certificação e testes de aeronaves e empresas aéreas.

#### **Mischel Carmen Neyra Belderrain**

É professora Titular do Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Possui Doutorado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro COPPE/UFRJ. Graduação em Investigación Operativa - Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Peru. Consultor ad-hoc da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, CAPES e CNPq. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Pesquisa Operacional, atuando principalmente nos seguintes temas: Métodos de estruturação de problemas (PSM), Métodos de apoio à decisão multicritério e Multimetodologia.

### Contato

[alvimar.lucena@gmail.com](mailto:alvimar.lucena@gmail.com)

### Referência

Costa Junior, A. L, Belderrain, M.C.N. STRUCTURING A SYSTEM DYNAMICS MODEL USING GROUP MODEL BUILDING: CASE STUDY ON FLIGHT TEST HUMAN RESOURCES. Revista Internacional de Sistemas, v.23, n.1, pp. 72-81, 2019

