

IA Generativa e o Desenvolvimento Estruturado de Inovações

TRIZ, SIT, Variação Direta



Sylvio Silveira Santos, Eng.

1ª. Edição - São Paulo • 2026

IA Generativa e o Desenvolvimento Estruturado de Inovações

Sylvio Silveira Santos, Eng.

1ª. Edição - São Paulo • 2026

Apresentação

A inovação pode ser estudada, praticada e aperfeiçoada por meio de procedimentos estruturados. Essa convicção orientou o livro *Métodos Estruturados para Inovação* e permanece no centro desta nova obra. O que se amplia é o conjunto de instrumentos à disposição do pesquisador, do professor, do estudante e do profissional que deseja transformar uma dificuldade em uma invenção ou negócio em uma oportunidade de desenvolvimento.

A inteligência artificial generativa permite conversar com sistemas capazes de produzir textos, organizar informações, propor alternativas, elaborar representações e auxiliar na programação de protótipos. Essas capacidades ganham utilidade quando se vinculam a um problema bem definido, a um método de investigação e a critérios explícitos de avaliação.

Este livro associa a IA generativa à TRIZ, Teoria de Resolução de Problemas Inventivos, à Variação Direta, atualmente denominada ProFun, ao Pensamento Inventivo Sistemático e ao estudo didático de transformações de produtos. O objetivo é ensinar o leitor a construir um percurso entre necessidade, função, contradição, alternativa, experimento e inovação implementada.

A sigla IA, adotada no título e ao longo da obra, corresponde a Inteligência Artificial. Neste livro, essa designação se refere à inteligência artificial generativa.

Esta é uma nova redação condensada e reorganizada da base conceitual de livros anteriores do autor. Seus temas centrais são retomados, mas os capítulos, as explicações e os exercícios seguem uma sequência própria. Exemplos antigos são substituídos, em grande parte, por situações didáticas que permitem examinar mecanismos sem depender de preços, anúncios ou disponibilidade de produtos. Os casos novos e seus números são hipotéticos, salvo indicação expressa da fonte.

A contribuição desta obra está na organização didática da colaboração entre pessoas, métodos inventivos e IA. A sequência aqui proposta não é apresentada como método cientificamente validado, nem substitui as metodologias de seus autores. Ela constitui uma proposta de trabalho que o leitor poderá testar, adaptar e aprimorar.

Esta edição inclui uma reprodução selecionada de trabalhos anteriores do autor,

reproduzida e aprimorada em cada um dos 44 capítulos, além das figuras didáticas da nova versão. A seleção e as conexões com IA são editoriais; os exemplos originais não são apresentados como aplicações históricas de IA.

O autor

Dedicatória

À minha querida esposa, **Maria de Lourdes Biagioni Santos, Lourdinha**, *In Memoriam*, cuja presença permanece viva em minhas lembranças e em meu coração.

Companheira de vida, de sonhos e de tantas jornadas, dela sempre recebi o carinho que acolhe, a compreensão que fortalece e o amor que dá sentido aos dias. Recordo com ternura sua paciência diante das incontáveis horas em que me recolhi entre livros, anotações e páginas por escrever. Seu apoio, tantas vezes silencioso, foi parte essencial de tudo o que pude estudar, construir e compartilhar.

Dedico-lhe este livro como uma expressão de amor e reconhecimento, na esperança de que cada palavra guarde um pouco da ternura com que a recordo.

A meus queridos filhos, **Maria Silvia e Celso Henrique**, dedico igualmente esta obra com afeto, considerando o cuidado com que sempre alegraram minha vida e continuam a me oferecer motivos para aprender, criar e seguir adiante. Acompanhar seus caminhos é uma fonte de orgulho e de esperança; tê-los em minha vida é uma felicidade pela qual sou profundamente grato.

Que este livro lhes transmita, além do conhecimento que procurei reunir, algo do amor com que penso em vocês e da alegria que encontro em nossa família. Entre todas as realizações de uma vida, o vínculo que nos une ocupa um lugar que nenhuma página seria capaz de expressar por inteiro.

Com amor, saudade e gratidão,

Sylvio Silveira Santos

Como estudar e utilizar este livro

O leitor pode acompanhar a sequência integral ou trabalhar com um problema concreto desde o início. Recomendamos escolher um produto, serviço ou processo conhecido, manter um caderno de investigação e registrar cada decisão. Ao terminar um capítulo, aplique a ferramenta ao mesmo caso. Assim será possível perceber como diferentes métodos alteram a maneira de enxergar um sistema.

Os comandos apresentados são modelos de solicitação à IA, usualmente chamados de *prompts*. Substitua os campos entre colchetes por informações reais e forneça os documentos necessários quando houver consulta a fontes. Uma solicitação para citar documentos não concede ao sistema acesso a eles.

Nos exercícios, a resposta da IA deve permanecer identificada como proposta até ser confrontada com observações, fontes ou testes. O produto do estudo será um dossiê com problema definido, alternativas distintas, justificativas, evidências e próximos passos. Uma conversa extensa com a IA, isoladamente, não constitui esse dossiê.

Sumário

Parte I Fundamentos da colaboração inventiva

1. Inovar como atividade estruturada
2. Inteligência artificial generativa e suas possibilidades
3. Formular o problema antes de solicitar soluções
4. Funções propriedades e linguagem
5. Contradições e resultado final ideal
6. Recursos disponíveis e análise do sistema
7. Pesquisa documental e transferência de conhecimento
8. Construir e conduzir uma conversa de investigação

Parte II Vinte propriedades para investigar alternativas

9. Estado e mecanismo de atuação
10. Pulsação vibração e continuidade
11. Fragmentação e escala
12. Superfícies e interfaces
13. Porosidade e circulação
14. Automação e participação humana
15. Forma e organização espacial
16. Transparência e visibilidade
17. Cor e comunicação
18. Coordenação de ações
19. Flexibilidade e adaptação
20. Sentidos e interação
21. Integração de sistemas
22. Características opostas
23. Produto serviço e experiência
24. Informação e realimentação
25. Simetria e assimetria

- 26. Fibras e estruturas orientadas
- 27. Líquido névoa e dispersão
- 28. Líquido bolhas e espuma

Parte III Pensamento Inventivo Sistemático com IA

- 29. O mundo fechado e a relação entre forma e função
- 30. Subtração
- 31. Multiplicação
- 32. Divisão
- 33. Unificação de tarefas
- 34. Dependência de atributos

Parte IV Aprender com transformações

- 35. EASyTRIZ e a reconstrução didática de soluções
- 36. Do lápis à lapiseira
- 37. O aparelho de barbear como sistema
- 38. Produtos de limpeza e transformação de funções

Parte V Da investigação à implementação

- 39. Um percurso integrado para desenvolver inovações
- 40. Estudo desenvolvido de uma embalagem reutilizável
- 41. Estudo desenvolvido de um serviço de assistência técnica
- 42. Protótipos experimentos e decisões
- 43. Organização do trabalho e aprendizagem
- 44. Responsabilidade e qualidade da inovação com IA

Instrumentos de consulta

Apêndice A - Modelos de solicitações à IA

Apêndice B - Formulários para o dossiê de inovação

Apêndice C - Exercícios e orientações de respostas

Apêndice D – Sobre TRIZ

Glossário, Referências e Leituras.