

# **DESAFIO ACEITO**

**15 CAMINHOS PARA A  
INOVAÇÃO SISTEMÁTICA**

Dr. Marco Aurélio de Carvalho

**Desafio Aceito**

**15 Caminhos para a  
Inovação Sistemática**

## **Toda Glória ao Todo**

Amado Criador, Inefável, Absoluto, Fonte Originadora de Tudo e de Todos,

Gratidão pela vida,

Gratidão pela jornada,

Gratidão por todas as oportunidades,

Gratidão por todos os mensageiros que nos enviou, especialmente o Mestre,

Gratidão por todos os que contribuíram para a realização desta obra.

# Desafio Aceito

## 15 Caminhos para a Inovação Sistemática

Dr. Marco Aurélio de Carvalho



[marcodecarvalho.net](http://marcodecarvalho.net)

Curitiba

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Carvalho, Marco Aurélio de.

**Desafio Aceito: 15 Caminhos para a Inovação Sistemática /**

Marco Aurélio de Carvalho. — Curitiba, PR: Ed. do Autor, 2024.

ISBN 978-65-01-25672-6

1. Administração de empresas 2. Cultura organizacional 3. Design thinking 4. Filosofia Lean 5. Inovações disruptivas 6. Liderança 7.

Transformação digital I. Título.

24-242619

CDD-

658.406

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Ambientes organizacionais : Inovações : Administração de empresas 658.406

Este livro contém informações obtidas de fontes autênticas e altamente respeitadas. O material reproduzido é citado com permissão e as fontes são indicadas. Uma variedade de referências está listada. Foram feitos esforços para publicar dados e informações confiáveis, mas o autor não pode assumir a responsabilidade pela validade de todos os materiais ou pelas consequências de seu uso.

Nem este livro nem qualquer parte pode ser reproduzido ou transmitido de qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópias, microfilmagem e gravação, ou por qualquer sistema de armazenamento ou recuperação de informações, sem autorização prévia por escrito do autor.

Os nomes de produtos ou corporativos podem ser marcas comerciais ou marcas registradas e são usados apenas para identificação e explicação, sem intenção de infringir quaisquer direitos.

**Caro/a Leitor/a, muito obrigado por escolher este livro!**

Espero que esta leitura seja valiosa para você. Ao final, se você sentir que o livro contribuiu de alguma forma para o seu aprendizado, ficaria muito grato se pudesse deixar uma avaliação na Amazon. Seu *feedback* ajuda outros leitores a encontrar conteúdos relevantes e me incentiva a continuar escrevendo.

Boa leitura!

## Sobre o Autor



**Dr. Marco A. de Carvalho apresentando um artigo num congresso da Sociedade Internacional de Métodos de Inovação em San José, Califórnia, EUA**

O autor desta obra, Dr. Marco A. de Carvalho, é um entusiasta do projeto, da inovação sistemática e da criatividade. Ele dedicou sua carreira profissional ao estudo desses temas, cultivando extensa *expertise*. Tem uma sólida formação acadêmica, como técnico em mecânica, engenheiro mecânico, mestre e doutor em engenharia de produção.

Ao longo dos anos, teve o privilégio de atuar em empresas líderes, como Volvo, John Deere, Electrolux e Bosch, aprimorando processos de engenharia industrial, desenvolvimento de produtos e garantia de qualidade. Como consultor, trabalhou com corporações globalmente reconhecidas, como Siemens, Petrobrás, Xerox e Whirlpool, onde treinou e orientou profissionais para o desenvolvimento de produtos, resolução de problemas e inovação estratégica.

Atualmente, é Professor na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), onde forma futuros inovadores através do ensino, pesquisa e orientação. Seu compromisso com a educação é paralelo ao seu entusiasmo pela escrita. É autor de mais de 30 artigos, bem como de livros como "Inovação em Produtos", "121 Heuristics for Solving Problems" e "Ferramentas para a Inovação em Produtos. Essas obras visam a capacitar profissionais de diversas indústrias a criar mais e melhores produtos e serviços.

Suas especialidades são TRIZ, inovação sistemática, inovação estratégica, desenvolvimento de produtos, gestão de projetos e empreendedorismo.

Os trabalhos mais recentes do Dr. Marco A. de Carvalho são divulgados em seu blog, [marcodecarvalho.net](http://marcodecarvalho.net).

## Sumário

TODA GLÓRIA AO TODO .....	2
SOBRE O AUTOR .....	6
INTRODUÇÃO - OS 15 CAMINHOS DA INOVAÇÃO SISTEMÁTICA ...	11
CAPÍTULO 1 - COMPREENDENDO O PANORAMA DA INOVAÇÃO .....	22
CAPÍTULO 2 - CULTURA DE INOVAÇÃO .....	42
CAPÍTULO 3 - LIDERANÇA PARA A INOVAÇÃO .....	56
CAPÍTULO 4 - ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO .....	70
CAPÍTULO 5 - RECURSOS PARA A INOVAÇÃO .....	86
CAPÍTULO 6 - GESTÃO DE PORTFÓLIO DE INOVAÇÃO .....	101
CAPÍTULO 7 - INOVAÇÃO CENTRADA NO CLIENTE .....	116
CAPÍTULO 8 - INOVAÇÃO ALÉM DA ORGANIZAÇÃO .....	131
CAPÍTULO 9 - COLABORAÇÃO E ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO .....	146
CAPÍTULO 10 - ACELERAÇÃO DO <i>TIME-TO-MARKET</i> .....	160
CAPÍTULO 11 - MÉTRICAS E <i>KPIs</i> DE INOVAÇÃO .....	176
CAPÍTULO 12 - TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E INOVAÇÃO .....	191

<b>CAPÍTULO 13 - GESTÃO DO CONHECIMENTO E PROPRIEDADE INTELECTUAL .....</b>	<b>206</b>
<b>CAPÍTULO 14 - INOVAÇÃO ÉTICA E RESPONSÁVEL.....</b>	<b>221</b>
<b>CAPÍTULO 15 - ESCALABILIDADE E GLOBALIZAÇÃO DA INOVAÇÃO.....</b>	<b>238</b>
<b>CAPÍTULO 16 - RESILIÊNCIA E ADAPTABILIDADE NA INOVAÇÃO.....</b>	<b>253</b>
<b>CAPÍTULO 17 - ESTUDO DE CASO: WEG.....</b>	<b>267</b>
<b>CAPÍTULO 18 - TENDÊNCIAS E SUPERAÇÃO DE DIFICULDADES.....</b>	<b>283</b>
<b>CAPÍTULO 19 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>303</b>
<b>LISTA DE SIGLAS .....</b>	<b>318</b>
<b>LISTA DE TERMOS TÉCNICOS E CONCEITOS .....</b>	<b>321</b>



## Introdução - Os 15 Caminhos da Inovação Sistemática

"A inovação sistemática não é um evento único, mas um processo contínuo que transforma a maneira como vemos problemas em oportunidades de criação de valor" - Clayton Christensen



Em 1876, o presidente da Western Union descartou o telefone como um brinquedo elétrico sem valor. Em 1943, Thomas Watson,

presidente da IBM, previu um mercado mundial para, talvez, cinco computadores. Em 2007, Steve Ballmer, CEO da Microsoft, declarou que não havia chance do iPhone ganhar participação significativa de mercado.

O que essas três previsões têm em comum, além de terem errado espetacularmente? Elas ilustram um padrão recorrente: mesmo líderes experientes podem falhar em reconhecer o potencial transformador da inovação.

Este livro nasce de uma convicção simples: **a inovação não pode ser deixada ao acaso**. Num mundo onde a única constante é a mudança, a capacidade de inovar sistematicamente tornou-se um imperativo de sobrevivência. Como transformar essa necessidade em realidade? Como construir organizações que não apenas respondem à mudança, mas a lideram?

## **Uma Jornada Pessoal pela Inovação**

Minha própria jornada pela inovação sistemática começou durante o meu curso de engenharia mecânica, como estagiário, projetando uma empilhadeira manual. Na época, não imaginava que esse seria o primeiro passo de uma trajetória que me levaria da prancheta a laboratórios na Alemanha, à criação de metodologias próprias de desenvolvimento de produtos inovação e à atuação como professor universitário, consultor e mentor.

Já engenheiro e trabalhando na John Deere em Mannheim, na Alemanha, aprendi uma das lições mais valiosas sobre inovação sistemática: boas ideias podem vir de qualquer lugar, mas precisam de um sistema que lhes permita florescer. Atuando no programa de sugestões da empresa, vi ideias brilhantes de operários serem inicialmente descartadas, devido a preconceitos hierárquicos. Como os engenheiros de produtos aceitariam uma modificação num trator que

eles mesmos projetaram, e que foi sugerida por um operário da montagem? Foi difícil, mas, a direção da empresa encontrou um modo. Uma espécie de *skunkworks*, denominado em alemão *Methodenraum*, dentro do setor responsável por processar as sugestões, para fazer a pre-validação das ideias - uma abordagem prática que ajudou a transformar ceticismo inicial em muitas economias reais para a empresa.

Um exemplo de projeto do *Methodenraum* em que trabalhei foi o de um *rack* escamoteável para o transporte de capôs de tratores de Mannheim para outra fábrica da JD nos EUA. Tal projeto nasceu da ideia de um funcionário da logística, o primeiro a perceber que a empresa pagava desnecessariamente por espaço não aproveitado no retorno dos *racks*, que voltavam vazios dos EUA para a Alemanha. O *rack* escamoteável foi projetado e detalhado por mim, fabricado pela talentosa equipe de prototipistas do *Methodenraum*, testado e aprovado. Esse *rack* ficava 70% menor na viagem de retorno e gerou economia proporcional a isso em custo no transporte de retorno para a empresa.

## A Urgência da Inovação Sistemática

No mundo atual, a capacidade de inovar sistematicamente tornou-se um imperativo de sobrevivência para organizações e profissionais. Segundo dados da McKinsey (2018), 84% dos executivos consideram a inovação crítica para sua estratégia de crescimento, porém apenas 6% estão satisfeitos com seu desempenho em inovação. Esta disparidade ilustra o desafio central que enfrentamos: **como transformar a inovação de um processo ocasional e imprevisível em uma capacidade sistemática e confiável?**

A necessidade de sistematização ficou muito clara para mim durante minha experiência no Núcleo de Pesquisa em Engenharia

Simultânea da UTFPR, onde coordenei equipes de professores e estudantes de engenharia mecânica trabalhando em projetos inovadores para empresas como Siemens e Aker. Lá, percebi que a inovação não é apenas sobre ter boas ideias - é sobre criar e gerenciar um sistema robusto para gerir o processo desde a concepção até à implementação.

Organizações que não trabalham sistematicamente para inovar e dependem apenas de lampejos ocasionais de criatividade estão destinadas a ter seus esforços desperdiçados e perder oportunidades.

A urgência da inovação sistemática é amplificada por três forças convergentes:

- A aceleração exponencial das mudanças tecnológicas;
- A globalização da competição;
- A crescente sofisticação e exigência dos consumidores.

O dilema entre inovação planejada e acidental é falso. Assim como um jardim pode produzir flores inesperadas dentro de um design bem planejado, a inovação sistemática cria um ambiente fértil onde ideias criativas podem florescer de maneira sustentável e direcionada.

## **Propósito e Objetivo do Livro**

Este livro apresenta **15 caminhos fundamentais para transformar a inovação de um evento aleatório num processo sistemático e gerenciável**. Cada caminho representa uma capacidade essencial que organizações e profissionais precisam desenvolver para prosperar na era da inovação contínua.

Os capítulos foram estruturados para oferecer um *framework* prático para diagnóstico e desenvolvimento de capacidades inovadoras, ferramentas e metodologias testadas em organizações reais, casos de

estudo ilustrativos, tanto de sucessos quanto de fracassos e exercícios de aplicação prática.

Este guia se destina a:

- Líderes empresariais buscando estruturar processos de inovação;
- Gestores de projeto e produto;
- Profissionais de P&D e desenvolvimento tecnológico;
- Empreendedores e *startups*;
- Estudantes e acadêmicos interessados em inovação.

Como um mapa para navegantes, este livro não apenas indica os destinos possíveis, mas oferece múltiplas rotas para alcançá-los, reconhecendo que cada organização possui seu próprio contexto e necessidades específicas.

## **O Caminho da Inovação**

Os 15 caminhos apresentados neste livro formam uma jornada transformadora rumo à inovação sistemática. Como uma expedição bem planejada, cada caminho oferece ferramentas e conhecimentos específicos, que se complementam para criar uma abordagem holística.

O percurso inicia com fundamentos essenciais como cultura e liderança, progride por aspectos estratégicos e operacionais, e culmina em capacidades avançadas de escalabilidade e resiliência. Um estudo da Boston Consulting Group (2021) indica que organizações que dominam múltiplas dimensões da inovação têm probabilidade 2,4 vezes maior de serem líderes em inovação em seus setores.

Os capítulos deste livro se conectam organicamente, permitindo que organizações construam suas capacidades de forma progressiva e sustentável. Por exemplo, a cultura de inovação (Capítulo 2) fornece o

alicerce para a liderança inovadora (Capítulo 3), que por sua vez possibilita a execução efetiva da estratégia de inovação (Capítulo 4).

Para maximizar o valor desta jornada, recomendo:

- Realizar o diagnóstico inicial de capacidades de inovação;
- Priorizar caminhos baseados em necessidades específicas;
- Implementar aprendizados de forma iterativa;
- Medir progresso continuamente;
- Adaptar as ferramentas ao contexto organizacional.

## **Fundamentos Conceituais**

A inovação sistemática é a prática deliberada e estruturada de gerar, validar e implementar novas ideias que criam valor. Diferente da inovação *ad hoc*, que depende de *insights* ocasionais, a abordagem sistemática estabelece processos, métricas e governança para tornar a inovação previsível e gerenciável.

Como uma fábrica moderna comparada a uma oficina artesanal, a inovação sistemática não elimina a criatividade - ela a potencializa através de métodos comprovados e melhores práticas. Pesquisas indicam que organizações com abordagens sistemáticas têm taxa de sucesso 30% maior em seus projetos de inovação (Cooper & Edgett, 2019).

Os principais conceitos que permeiam este livro incluem:

- Pensamento sistêmico aplicado à inovação;
- Gestão de portfólio de inovação;
- *Design thinking* e centralidade no usuário;
- Agilidade e iteração rápida;
- Inovação aberta e colaborativa;
- Métricas e indicadores de inovação;
- Cultura e liderança transformadora.

Estes conceitos se entrelaçam para formar uma base sólida para a construção de capacidades inovadoras duradouras.

## **Metodologia e Base de Conhecimento**

Este livro nasce de múltiplas fontes de conhecimento e experiência. Durante mais de três décadas de trabalho com inovação sistemática - como profissional na indústria, professor universitário, consultor e pesquisador - pude observar em primeira mão os desafios e oportunidades que organizações enfrentam em sua jornada inovadora.

O conteúdo apresentado neste livro não é apenas teoria - é o resultado de experiência prática, desde o chão de fábrica até à academia. Ele incorpora aprendizados de minha formação acadêmica, de experiências de ensino, consultoria e mentoria e de inúmeros casos de sucesso (e também fracassos muito instrutivos) com alunos, profissionais e empresas parceiras.

As sugestões aqui apresentadas foram refinadas através de:

- 28 anos no ensino e pesquisa nas áreas de desenvolvimento de produtos, inovação e gerenciamento de projetos na UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná);
- 14 anos coordenando e lecionando num curso de especialização em gestão do desenvolvimento de produto;
- Incontáveis projetos realizados em empresas como John Deere, Volvo, Electrolux e Bosch;
- Experiência em pesquisa e consultoria na integração de diferentes abordagens de desenvolvimento de produtos e inovação;
- Dezenas de mentorias e casos desenvolvidos com mentorados.

A metodologia que fundamenta este trabalho combina pesquisa acadêmica, incluindo estudos de caso, análise de dados de organizações

inovadoras e *insights* obtidos através de trocas de experiências com líderes e especialistas em inovação.

O *framework* conceitual apresentado nos 15 caminhos foi desenvolvido iterativamente, testado em ambientes reais e refinado com base em *feedback* de profissionais e acadêmicos. Cada capítulo representa um aspecto crítico da inovação sistemática, fundamentado em teorias estabelecidas, mas sempre com foco na aplicação prática.

## **Mapa do Livro**

Cada capítulo deste livro aborda um dos desafios mais comuns enfrentados pelos líderes de inovação. Além de apontar os problemas, o livro traz propostas de soluções, referências bibliográficas e ferramentas tradicionais e computacionais para lidar com os mesmos. O foco de cada capítulo é sintetizado na Tabela 1.1, a seguir.

<b>Capítulo</b>	<b>Desafio de Inovação Tratado</b>
2 - Cultura de Inovação	Superar a resistência à mudança, transformando a mentalidade organizacional para buscar e celebrar ativamente a inovação.
3 - Liderança para a Inovação	Liderar eficazmente mesmo na ambiguidade, criar visão compartilhada e celebrar os fracassos inteligentes para sustentar a inovação.
4 - Estratégia de Inovação	Alinhar a visão estratégica de inovação com sua execução prática, equilibrando inovação de longo prazo e demandas de curto prazo.
5 - Recursos para a Inovação	Alocar recursos eficazmente entre operações e inovação em um ambiente incerto, equilibrando investimentos e talentos especializados.
6 - Gestão de Portfólio de Inovação	Equilibrar iniciativas de curto, médio e longo prazo no portfólio de inovação, gerindo recursos entre projetos incrementais e disruptivos.
7 - Inovação Centrada no Cliente	Inovar de forma centrada no cliente, traduzindo necessidades não articuladas em soluções, equilibrando demandas imediatas e visões de longo prazo.
8 - Inovação Além da Organização	Criar e manter um ecossistema colaborativo equilibrando abertura para inovação aberta e proteção dos ativos intelectuais da organização.
9 - Colaboração e Ecossistemas de Inovação	Gerir ecossistemas de inovação, equilibrando parcerias eficazes com a proteção de propriedade intelectual em um ambiente colaborativo.
10 - Aceleração do <i>Time-to-Market</i>	Acelerar o tempo até o mercado, equilibrando velocidade e qualidade, superando silos organizacionais e aversão ao risco em ambientes dinâmicos.
11 - Métricas e <i>KPIs</i> de Inovação	Medir o sucesso da inovação é desafiador devido à natureza intangível e multifatorial, exigindo equilíbrio entre métricas tradicionais e inovação disruptiva.
12 - Transformação Digital e Inovação	Integrar tecnologias digitais na cultura organizacional, superando resistência e sistemas legados em um cenário tecnológico em rápida evolução.
13 - Gestão do Conhecimento e Propriedade Intelectual	Capturar, compartilhar e proteger conhecimento e propriedade intelectual, equilibrando inovação e proteção num cenário global dinâmico.
14 - Inovação Ética e Responsável	Equilibrar inovação, ética e sustentabilidade, atendendo às expectativas sociais e regulamentares em constante evolução.
15 - Escalabilidade e Globalização da Inovação	Adaptar inovações locais para mercados globais, superando barreiras culturais e regulatórias, mantendo essência e gerindo equipes distribuídas.

**Tabela 1.1 - Desafios de inovação tratados no livro - continuação**

## Guia de Leitura e Aplicação

Para extrair o máximo valor deste livro, sugiro algumas estratégias:

- Comece com uma Autoavaliação
  - Identifique quais dos 15 caminhos são mais críticos para a sua organização no momento;
  - Avalie a maturidade atual em cada dimensão;
  - Priorize os capítulos mais relevantes para seus desafios imediatos.
- Pratique Ativamente
  - Use os exercícios e ferramentas fornecidos em cada capítulo;
  - Adapte os conceitos ao seu contexto específico;
  - Mantenha um diário de aprendizados e *insights*.
- Aplique Iterativamente
  - Comece com projetos-piloto pequenos e gerenciáveis;
  - Meça resultados e ajuste sua abordagem;
  - Expanda gradualmente para iniciativas maiores.

## Convite à Ação

Ao longo deste livro, você descobrirá 15 caminhos testados e comprovados para transformar sua organização em uma máquina de inovação eficiente e sustentável.

O que esperar desta jornada? Prepare-se para:

- Desafiar pressupostos estabelecidos;
- Desenvolver novas capacidades organizacionais;
- Implementar processos sistemáticos de inovação;
- Criar uma cultura que abraça a mudança.

Esta não é apenas mais uma leitura sobre inovação - é um convite à ação. Cada capítulo oferece ferramentas práticas, exemplos reais e exercícios aplicáveis que permitirão a implementação imediata dos conceitos apresentados.

O futuro pertence àqueles que inovam sistematicamente. **Você está pronto para aceitar o desafio?**

## **Referências Bibliográficas**

Boston Consulting Group (2021). Overcoming the Innovation Readiness Gap: Most Innovative Companies 2021. Disponível em <https://www.bcg.com/publications/2021/most-innovative-companies-overview>.

Cooper, R.G. & Edgett, S.J. (2019). Product Innovation and Technology Strategy. Stage-Gate International.

McKinsey & Company (2018). Taking the measure of innovation. Disponível em <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/taking-the-measure-of-innovation>.