

Engenharia Aumentada

IA Determinística

em Projetos

Palestra Técnica — Instituto de Engenharia

19:00 – 20:30 | 90 minutos

📅 EDIÇÃO

2026



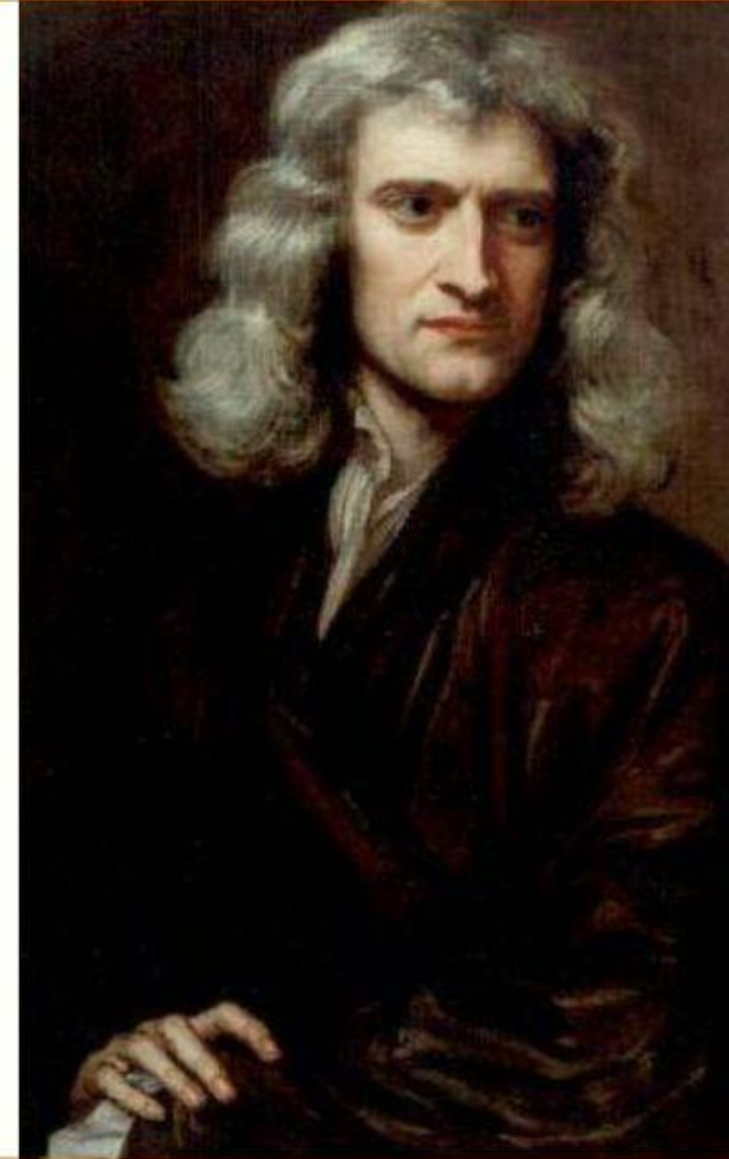


“Qualquer tecnologia suficientemente avançada é indistinguível da magia”
Arthur C. Clark”

”

"Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes."

Isaac Newton



escritosdefilosofos.blogspot.com

Roteiro da Palestra

O Que Vamos Explorar

Hoje Uma jornada de 90 minutos cobrindo fundamentos, técnicas avançadas e aplicações práticas de IA Determinística na Engenharia.

01

História da IA

De Dartmouth (1956) às TPUs modernas
— como chegamos aqui

02

Conceitos Básicos

Contexto, RAG, Prompt Engineering e os fundamentos que todo engenheiro deve dominar

03

LLMs em Detalhe

Embeddings, vetores e como os modelos de linguagem realmente "entendem" o mundo

04

Framework

DELTA ©
Metodologia proprietária para uso determinístico de IA em projetos de engenharia

05

Demo + Curso

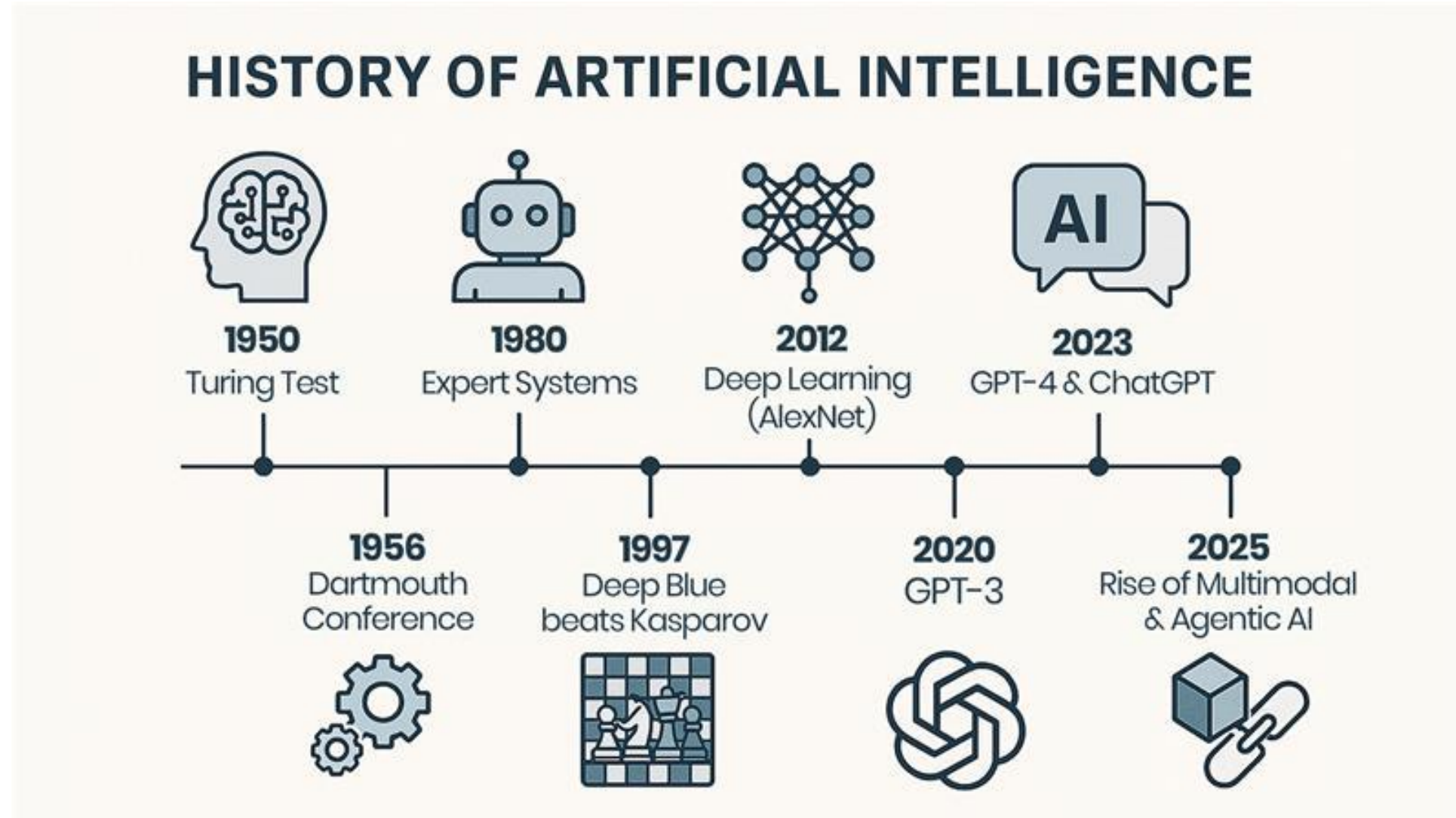
Demonstração ao vivo com ChatGPT-5, Claude e Gemini — e o anúncio do curso de 36h

CAPÍTULO

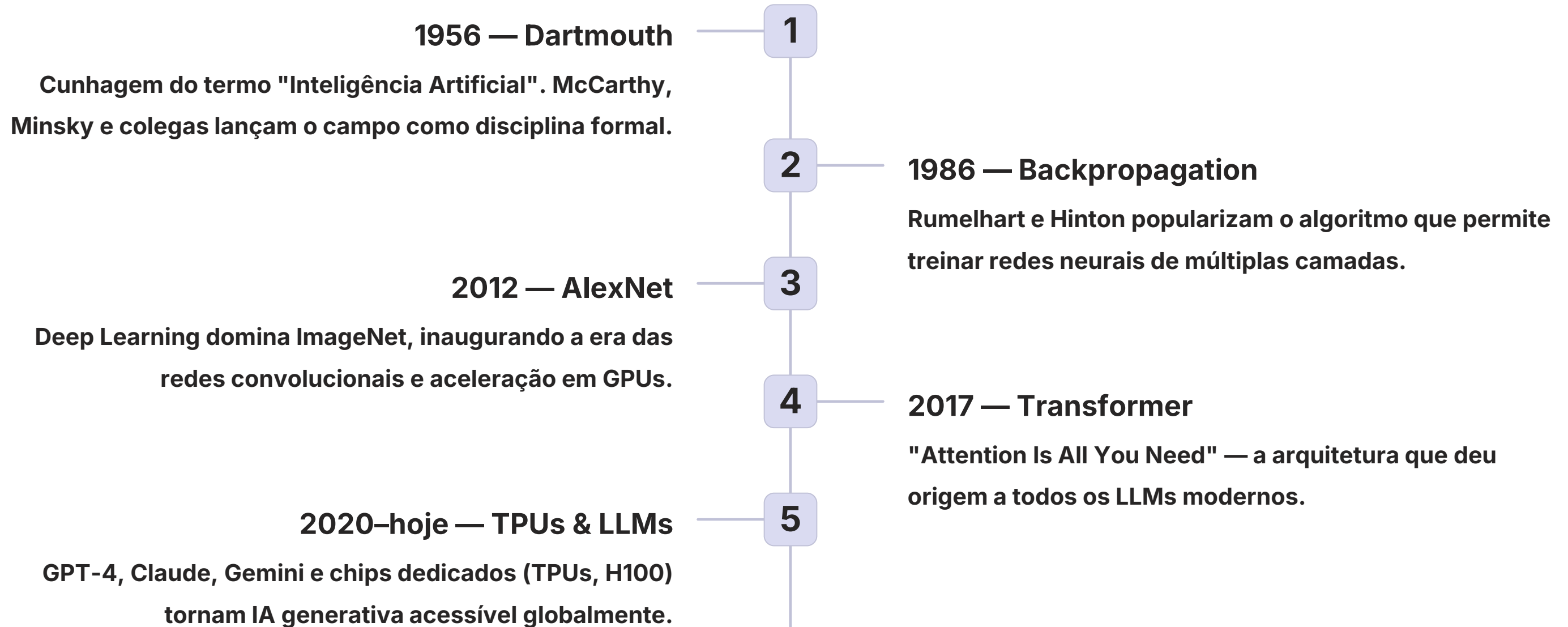
1

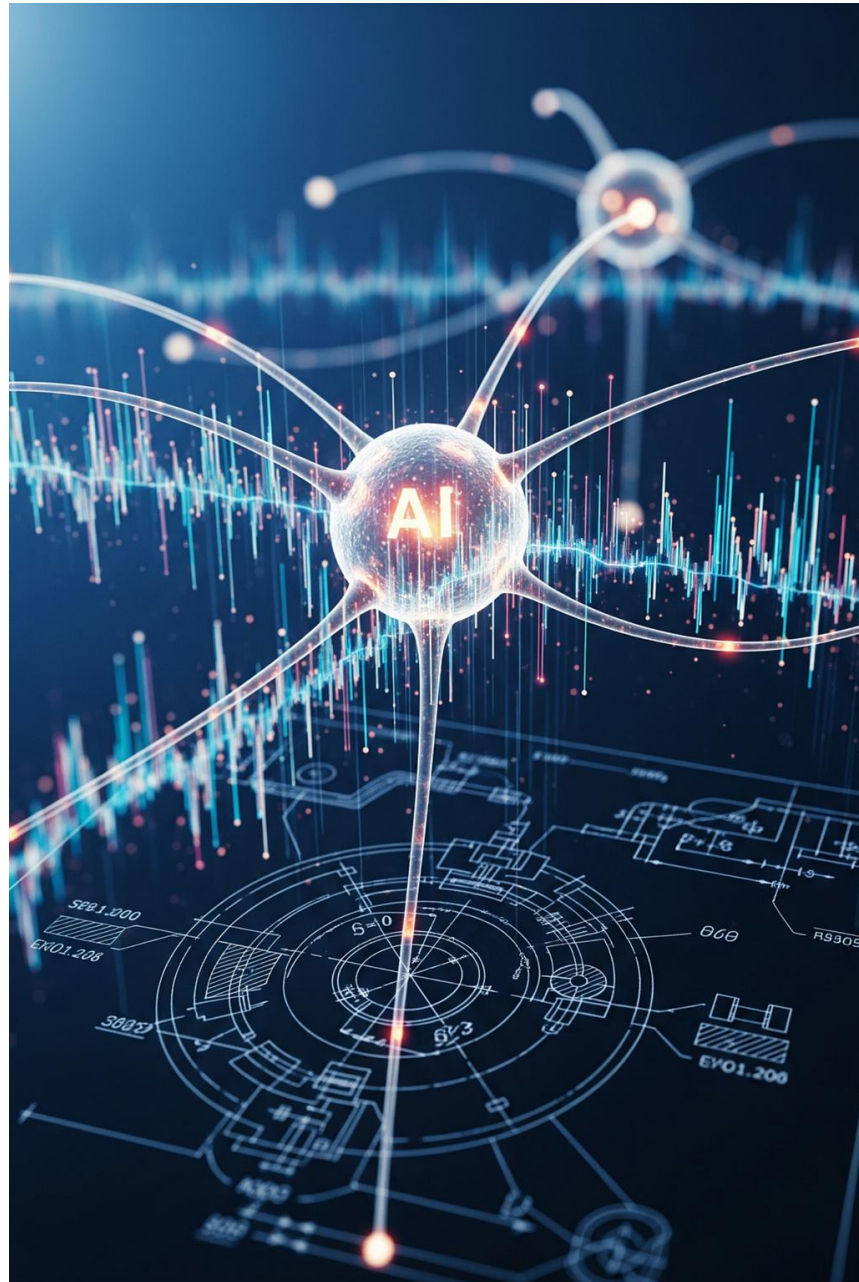
História da Inteligência Artificial

De uma conferência de verão em 1956 até os chips mais avançados do mundo — a trajetória da IA é a história da ambição humana encontrando seus limites e os superando.



Marcos que Definiram a Era da IA





CAPÍTULO

2

Conceitos Fundamentais de IA para Engenheiros

Antes de aplicar IA em projetos, é essencial entender os três pilares que determinam a qualidade e previsibilidade dos resultados: **Contexto, RAG e Prompt Engineering.**

Contexto, RAG e Prompt: O Triângulo do Controle

Contexto


A "memória de trabalho" do modelo. Tudo o que o LLM pode considerar em uma única interação — incluindo histórico, instruções e documentos. Limitado pela janela de contexto (tokens).

RAG

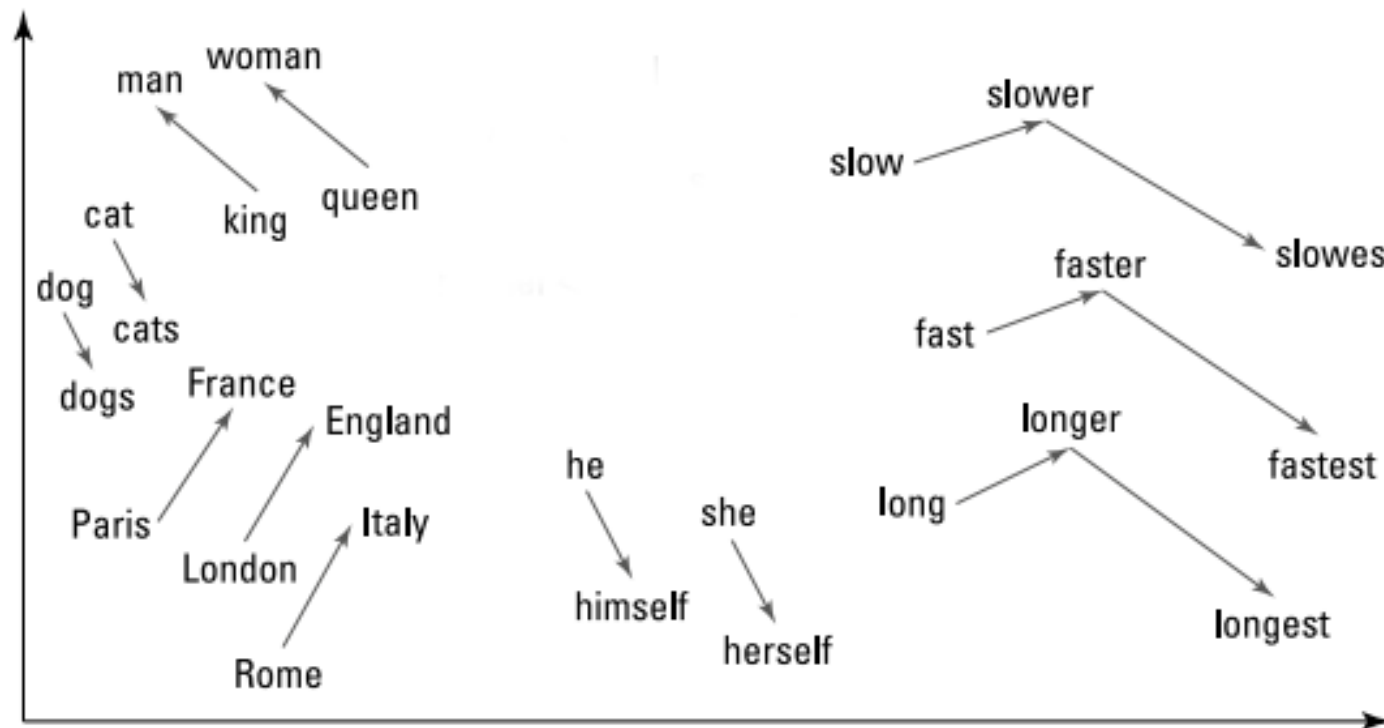
Retrieval-Augmented Generation: técnica que injeta informações externas e atualizadas no prompt antes da geração. Permite que o modelo "consulte" bases de dados de projetos, normas e especificações.

Prompt

A instrução que guia o modelo. Um prompt bem construído é a diferença entre uma resposta genérica e uma resposta de precisão cirúrgica. A base do Framework D.E.L.T.A.©

 **Insight-chave: Para engenharia, IA sem controle de contexto e prompts bem definidos é tão perigosa quanto um projeto sem especificações técnicas.**

LLMs em Detalhe: Como os Modelos Realmente Funcionam



Entender o mecanismo interno dos Large Language Models é o que separa um usuário comum de um engenheiro capaz de extrair resultados determinísticos e confiáveis.

Embeddings: Significado em Forma de Números

O que são Embeddings?

Embeddings são representações numéricas de texto (ou imagens, áudios) em espaços vetoriais de alta dimensão. Palavras e frases semanticamente similares ficam geometricamente próximas nesse espaço.

Para a engenharia, isso significa que documentos de normas técnicas, especificações e relatórios de projeto podem ser indexados e recuperados por similaridade de significado, não apenas por palavras-chave exatas.

- Cada token vira um vetor com centenas ou milhares de dimensões
- Distância vetorial = distância semântica
- Base técnica para RAG e busca inteligente em documentos

Por que importa para projetos?

Um sistema RAG com embeddings bem calibrados pode localizar automaticamente a cláusula correta em centenas de páginas de contratos e normas — em

Busca Semântica

Encontra documentos por contexto

Similaridade

Identifica padrões entre projetos

CAPÍTULO 4

O Paradoxo da IA em Engenharia

"Quanto mais poderosa a IA, mais imprevisível ela

parece." Por que uma ferramenta capaz de vencer campeões mundiais de xadrez e redigir código complexo falha ao calcular uma simples sequência de etapas construtivas?

A resposta está na natureza probabilística dos LLMs — e em como contorná-la.



Probabilístico vs. Determinístico: O Problema Central

⚠️ IA Probabilística (sem controle)

LLMs são treinados para prever o próximo token mais provável — não o mais correto. Isso gera:

- Respostas diferentes para o mesmo input
- Inconsistências em sequências de projeto
- Impossibilidade de auditoria e rastreabilidade
- Alucinações em dados técnicos e normativos

✓ IA Determinística (com framework)

Com técnicas adequadas, é possível reduzir drasticamente a variabilidade e obter:

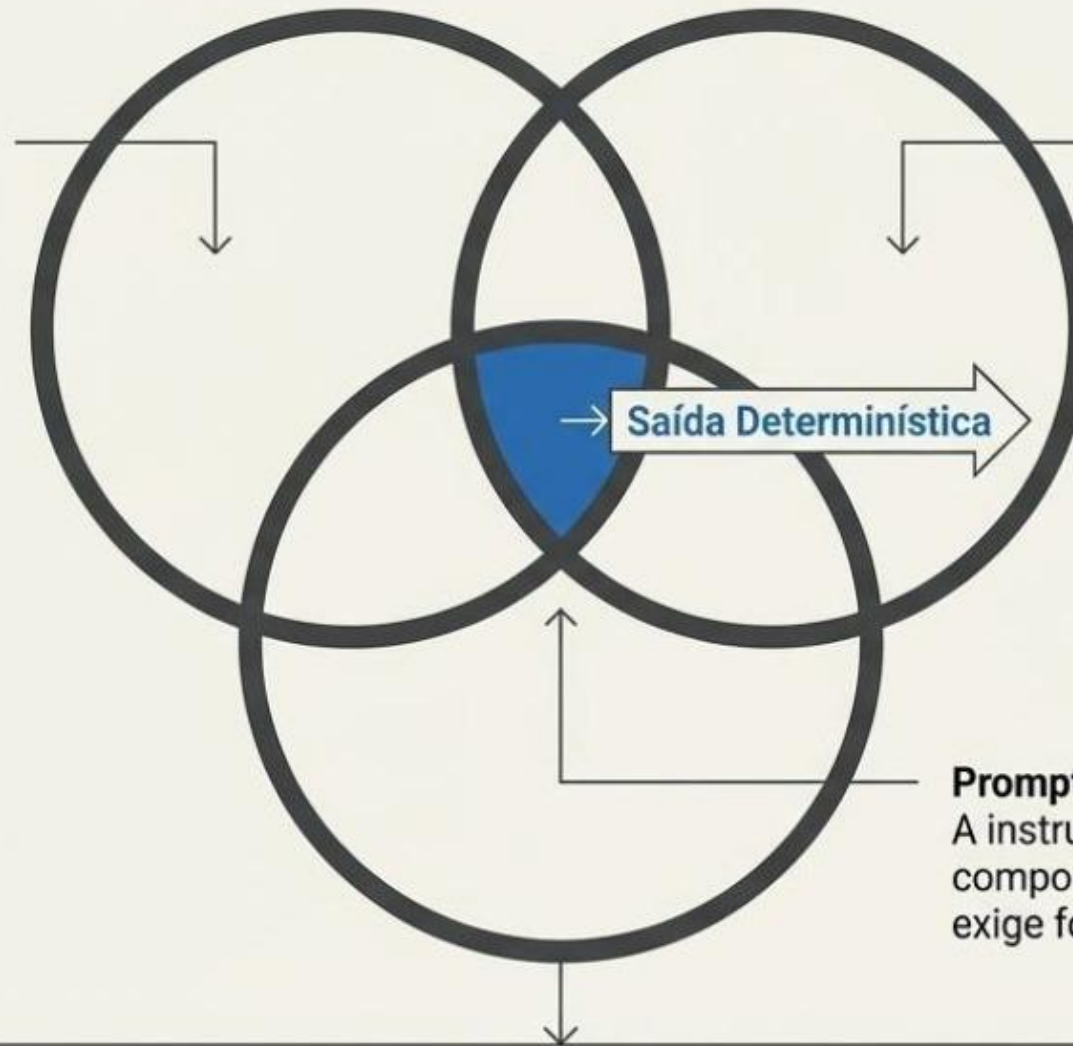
- Outputs repetíveis e auditáveis
- Respostas ancoradas em documentos reais (RAG)
- Comportamento previsível dentro de escopo definido
- Integração segura em fluxos de aprovação

📄 🔑 **A chave: Determinismo em IA não é uma propriedade do modelo — é uma conquista de engenharia no design do sistema e dos prompts.**

A Geometria do Controle Operacional

Contexto (Gestão de Memória):
Definir o estado atual, premissas, restrições e o histórico relevante. O espaço é finito.

RAG (Conhecimento Externo):
A injeção automatizada de dados reais, atualizados e privados no modelo antes da resposta.



Prompt (Especificação Técnica):
A instrução rigorosa que guia o comportamento, define limites e exige formatação audível.

A previsibilidade não vem do LLM isolado. Qualidade do Output = Contexto Certo + Recuperação Certa + Instrução Certa.

Framework A Metodologia para IA Determinística

Desenvolvido especificamente para profissionais de engenharia, o D.E.L.T.A.© é um framework de 5 elementos que transforma interações com IA em processos estruturados, rastreáveis e confiáveis.



Framework D.E.L.T.A.© — Prompts Determinísticos

O Framework D.E.L.T.A.© é uma metodologia estruturada para construir prompts de engenharia que produzem respostas consistentes, precisas e auditáveis. Cada letra representa uma camada essencial do prompt, aplicada em sequência do topo para a base:

D — Definição

Papel / Contexto: Defina quem a IA deve ser. Ex.: "Você é um engenheiro estrutural sênior especializado em concreto armado segundo a ABNT NBR 6118."

E — Especificação

Tarefa Explícita: Descreva exatamente o que precisa ser feito, sem ambiguidades. Ex.: "Elabore um memorial de cálculo de pilar retangular com cargas axiais e momentos biaxiais."

L — Limites

Restrições: Estabeleça o que não deve ser feito ou assumido. Ex.: "Não considere redistribuição de esforços. Use apenas a norma vigente. Não faça suposições sobre dados ausentes."

T — Tom

Estilo / Linguagem: Defina o registro linguístico da resposta. Ex.: "Responda em linguagem técnica formal, com equações numeradas e referências normativas explícitas."

A — Amostras

Exemplos Práticos: Forneça um ou mais exemplos do formato de saída esperado. Ex.: Apresente um trecho de memorial já formatado como modelo de referência para o modelo seguir.

D — Definição: A Base de

Tudo

O que é?

O primeiro passo do D.E.L.T.A.© é formular com precisão cirúrgica o problema técnico que a IA deve resolver. Sem uma definição clara, todos os outros elementos do framework perdem efetividade.
A Definição inclui: contexto do projeto, fase de desenvolvimento, normas aplicáveis, stakeholders e critérios de aceitação.

Antes vs. Depois

✘ Fraco

"Elabore um cronograma de obra."

✔ D.E.L.T.A.©

"Elabore um cronograma Gantt para fundação de edifício residencial de 12 pavimentos, com base na NBR 6122, considerando equipe de 8 pessoas e prazo de 90 dias. Destaque o caminho crítico."

E, L, T — Especificação, Limites e Tom

E — Especificação

Descreva exatamente o formato do output: tabela, lista numerada, documento Word, JSON estruturado? Quantas seções? Quais campos obrigatórios? A especificação elimina a ambiguidade e ancora o modelo.

L — Limites

Instruções negativas são tão importantes quanto as positivas.
"Não crie dados que não existam na documentação fornecida."
"Não use abreviações não padronizadas pela ABNT."
Limites previnem alucinações técnicas.

T — Tom

Para engenharia, o tom adequado é técnico-formal, com uso correto de terminologia normativa. Definir a persona do modelo ("Você é um engenheiro civil sênior especializado em estruturas metálicas") melhora drasticamente a qualidade do output.

A — Amostras: O Poder do Few-Shot Learning

Por que Amostras Funcionam?

LLMs aprendem por padrões. Ao fornecer 2 a 3 exemplos do output desejado, você calibra o modelo para replicar seu estilo técnico, nível de detalhe e formato — consistentemente.

É como contratar um estagiário e mostrar três relatórios bem-feitos antes de pedir o quarto.

Tipos de Amostras para Engenharia

Memórias de Cálculo

Exemplos de estrutura e nível de detalhe esperado

Relatórios Técnicos

Formatação, terminologia e organização de seções

Comunicados de Projeto

Tom, hierarquia de informação e ação requerida

CAPÍTULO

6

Demo

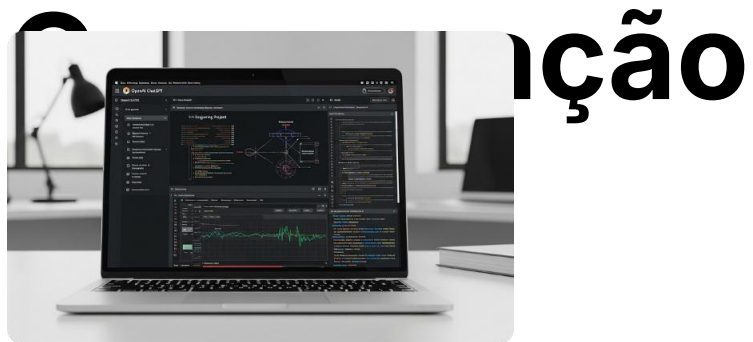
ChatGPT-5

Claude Sonnet 4.6

Gemini 3

Vamos aplicar o Framework D.E.L.T.A.© ao vivo com os três principais modelos de linguagem do mercado, resolvendo desafios reais de engenharia em tempo real.

Os Três Modelos em



ção

ChatGPT-5

OpenAI. Excelente em raciocínio multi-etapa e geração de código. Ideal para automatização de rotinas de cálculo e análise de documentos técnicos extensos. Janela de contexto expandida.



Claude Sonnet 4.6

Anthropic. Destaca-se em análise crítica de documentos e redação técnica precisa. Menor taxa de alucinações factuais. Preferido para revisão de contratos e especificações normativas.



Gemini 3

Google DeepMind. Capacidade multimodal avançada: analisa plantas, imagens de canteiro e desenhos técnicos diretamente. Integração nativa com Google Workspace e ferramentas de projeto.

Roteiro da Demo

1

Gerar uma planilha de Cálculo de Carga Térmica usando o Framework D.E.L.T.A.©

2

Aplicar o prompt gerado aos 3 principais modelos de IA Generativa em uso atualmente: Claude Sonnet 4.6, Gemini 3 e ChatGPT 5

3

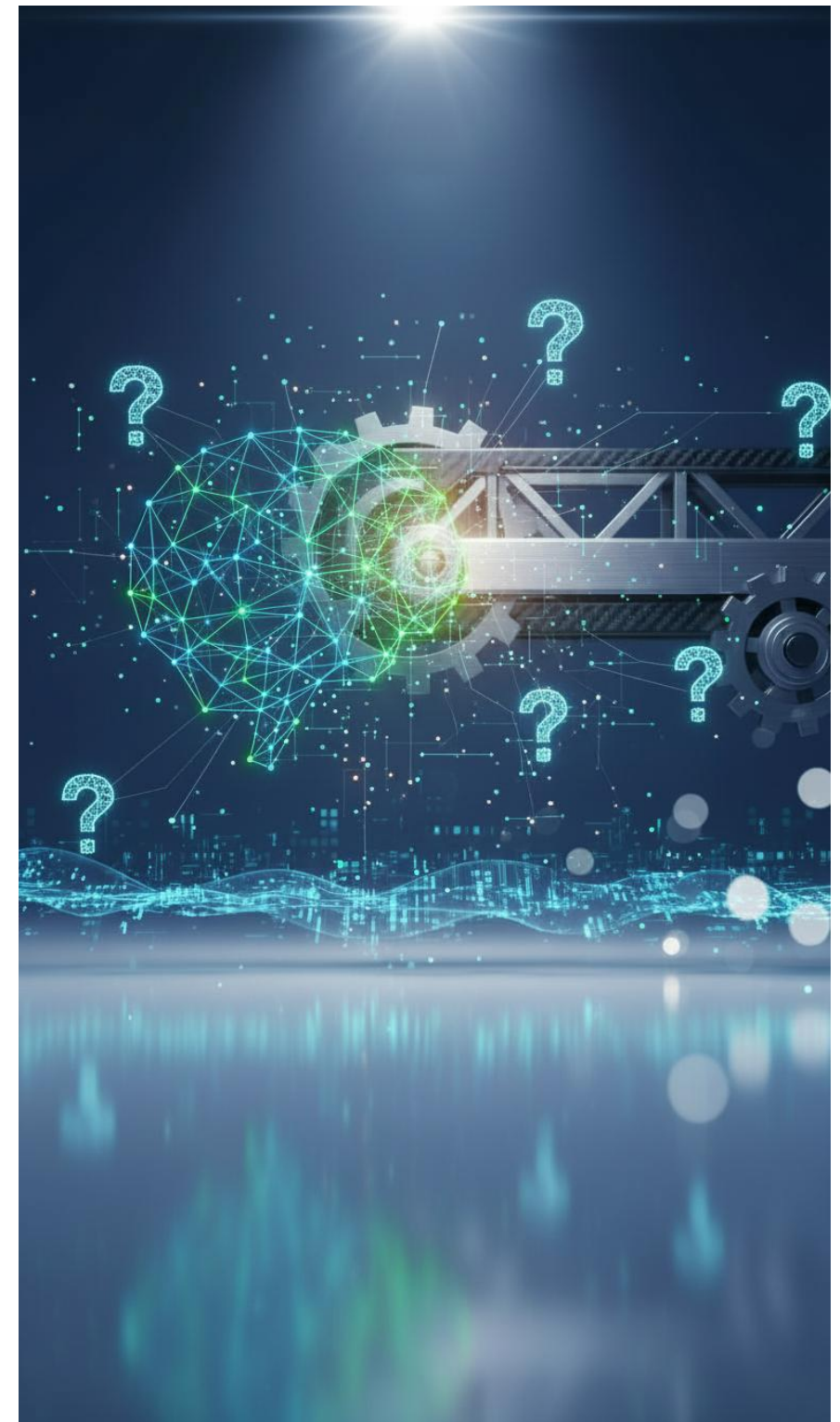
Comparar as planilhas geradas por cada Modelo

4

[Planilha Gerada pelo Claude Sonnet 4.6](#)

Cada demonstração será executada com e sem o Framework D.E.L.T.A.© para evidenciar a diferença de qualidade e previsibilidade dos resultados.

Perguntas & Respostas



Contato



Engenharia Aumentada - IA
Aplicada

Grupo do WhatsApp



Agradecimentos

Eng Amandio Martins (Conselheiro do IE)

Eng Marco Antonio Gullo (Diretor de Curso IE)

Eng^a Tatiana Machado (Diretora Operacional IE - Mediadora)

Thiago Branco (Secretário das Divisões Técnicas)



Encerramento

"A ENGENHARIA sempre foi sobre usar as melhores ferramentas disponíveis para resolver problemas complexos.

A IA Determinística não substitui o engenheiro — ela amplifica sua capacidade de criar, simular, analisar e sintetizar informações com precisão."

(Wilson P. Tamega Jr.)

Referências Bibliográficas

ANTHROPIC. **Prompt engineering for business performance.** Anthropic News, 2026. Disponível em: <https://www.anthropic.com/news/prompt-engineering-for-business-performance>. Acesso em: 29 mar. 2026.

ANTHROPIC. **Prompt engineering overview.** Anthropic Docs, 2026. Disponível em: <https://platform.claude.com/docs/en/build-with-claude/prompt-engineering/overview>. Acesso em: 29 mar. 2026.

BAUM, David. **Generative AI and LLMs for Dummies: Snowflake Special Edition.** Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2024. ISBN 978-1-394-23842-2; ISBN 978-1-394-23843-9.

GOOGLE CLOUD. **Prompt engineering for AI guide.** Google Cloud, 2026. Disponível em: <https://cloud.google.com/discover/what-is-prompt-engineering>. Acesso em: 29 mar. 2026.

MICROSOFT. **Prompt engineering techniques.** Microsoft Learn, 2026. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/foundry/openai/concepts/prompt-engineering>. Acesso em: 29 mar. 2026.

OPENAI. **Prompt engineering. OpenAI API, 2026.** Disponível em: <https://developers.openai.com/api/docs/guides/prompt-engineering/>. Acesso em: 29 mar. 2026.