

Inteligência artificial na engenharia de avaliações: *Desafios e oportunidades.*

Como adotar IA com rigor técnico, conformidade normativa e ganho de produtividade

Eng. Antonio Pelli Neto

Mestre em Inteligência Computacional

Breve histórico da IA (1950–2024)

- 1950 ● Alan Turing publica "Computing Machinery and Intelligence" (Teste de Turing)
- 1956 ● Conferência de Dartmouth – nasce o termo "Inteligência Artificial"
- 1957–1959 ● Perceptron; primeiros programas simbólicos (Logic Theorist, GPS)
- 1960–1980 ● Sistemas especialistas (DENDRAL, MYCIN); invernos da IA por expectativas infladas
- 1986 ● Retropropagação reabilita redes neurais
- 1997 ● Deep Blue vence Kasparov (xadrez)
- 2012 ● AlexNet vence ImageNet – renascimento do deep learning
- 2016 ● AlphaGo supera campeão mundial de Go
- 2020 ● GPT-3 populariza LLMs; avanços em chatbots e NLP
- 2024 ● Modelos multimodais e janelas de contexto gigantes (ex.: Gemini 1.5); texto→vídeo (Sora)



https://pt.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing

Alan Turing despertou uma discussão filosófica sobre o sentido de nossa consciência e humanidade

Fonte: YouTube Paulo Santoro - Alan Turing, o gênio trágico

Teste de Turing

Artigo "Computing Machinery and Intelligence" (Maquinaria Computacional e Inteligência)
1950 – "As máquinas podem pensar?" e propôs o "Jogo da Imitação"

Inteligência – Etimologia

Do latim "interlegere" – escolher/entender entre alternativas

Dimensões-chave

- Cognitiva: perceber, raciocinar, aprender e generalizar
- Pragmática: decidir e agir visando objetivos
- Adaptativa: resolver problemas em contextos novos e incertos
- Metacognitiva: avaliar e melhorar o próprio desempenho

Em engenharia de avaliações

Capacidade de integrar dados, mercado local e análise técnica para determinar valores e condições de bens com precisão e conformidade normativa.

O que é "Artificial"



Significado

Do latim *artefactus*: produzido por arte/técnica humana, não natural

Natural: Refere-se a tudo o que existe na natureza e que não envolve ou necessita da intervenção humana para sua existência ou produção. Origina-se de processos naturais, como os ecossistemas, fenômenos climáticos e recursos minerais ou biológicos.

Artificial: Refere-se a tudo o que é produzido, modificado ou criado pela humanidade, muitas vezes a partir de materiais naturais que sofreram transformações químicas ou físicas. Requer trabalho e tecnologia humanos para existir.



Na computação

Sistemas sintéticos implementados em hardware/software que simulam processos de percepção, raciocínio e ação



Implicação para avaliações

Ferramentas assistivas que automatizam partes do fluxo (coleta, tratamento, análise e documentação), sem substituir a responsabilidade técnica

Definição de Inteligência Artificial

Campo Multidisciplinar

Campo que projeta sistemas capazes de perceber, raciocinar, aprender e agir de forma similar à inteligência humana.

Ramos Principais

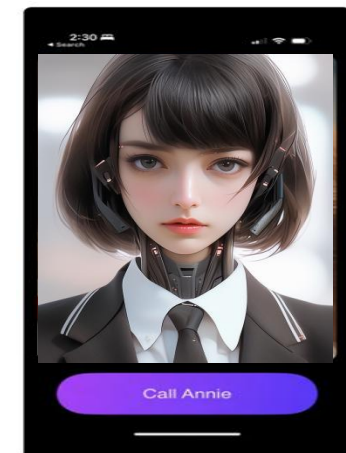
- Aprendizado de Máquina (ML)
- Deep Learning
- Processamento de Linguagem Natural
- Visão Computacional
- Sistemas Especialistas

Conferência de Dartmouth – nasce o termo "Inteligência Artificial"

Jogada de mestre em Marketing: inteligência artificial (IA) é frequentemente incorporada em robôs com semelhança física ao ser humano (design antropomórfico) por vários motivos, mas principalmente para facilitar a interação e a aceitação humanas, e permitir que os robôs operem em ambientes projetados para pessoas.

Na Engenharia de Avaliações

- AVMs (modelos de valoração automática **assistidas** por IA)
- Modelos hedônicos aprimorados
- Visão para análise de fotos/documentos
- PLN para extração de evidências e padronização de laudos

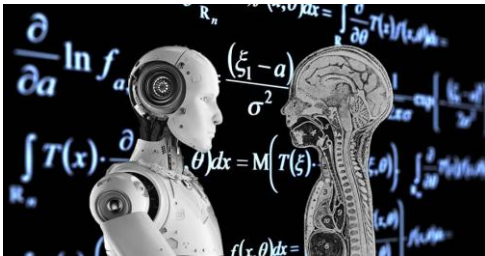


Inteligência Humana x Inteligência Artificial

Característica	Inteligência Humana (IH)	Inteligência Artificial (IA)
Base de Funcionamento	Processos cognitivos biológicos, cérebro humano, e experiências vividas.	Algoritmos, modelos matemáticos e processamento de grandes volumes de dados (Big Data).
Aprendizagem	Adaptativa, contínua, baseada em experiências, tentativa e erro, e interações sociais.	Baseada em treinamento com dados (machine learning, deep learning), identificação de padrões e regras programadas.
Criatividade e Intuição	Alta capacidade de gerar ideias originais, soluções inovadoras e insights intuitivos.	Capaz de gerar conteúdo (IA generativa), mas a "originalidade" é derivada de recombinações e padrões dos dados de treino; falta intuição genuína.
Consciência e Emoções	Possui autoconsciência, emoções, empatia, valores e subjetividade.	Não possui consciência, emoções ou subjetividade; opera com base em estímulos programados e dados.
Velocidade e Precisão	Processamento de informações mais lento em tarefas complexas, propenso a vieses cognitivos e erros humanos.	Processamento de dados em alta velocidade e com precisão, excelente para tarefas repetitivas e análise de padrões em larga escala.
Raciocínio	Abrange raciocínio abstrato, crítico, moral e contextual.	Foca em raciocínio lógico e analítico dentro de domínios específicos e predefinidos.
Adaptabilidade	Flexível e adaptável a novos contextos, situações imprevistas e ambientes não estruturados.	A adaptabilidade é limitada aos seus parâmetros de programação; requer intervenção humana para grandes mudanças de contexto.
Dependência	Independente de programação externa para seu funcionamento geral.	Depende de instruções humanas (programação) e da qualidade/quantidade dos dados de treinamento para operar.

Evolução da inteligência artificial tem limitado a compreensão sobre a humana, alerta pesquisa

<https://www.ip.usp.br/site/noticia/evolucao-da-inteligencia-artificial-tem-limitado-a-compreensao-sobre-a-humana-alerta-pesquisa/>



Fonte: ip.usp.br

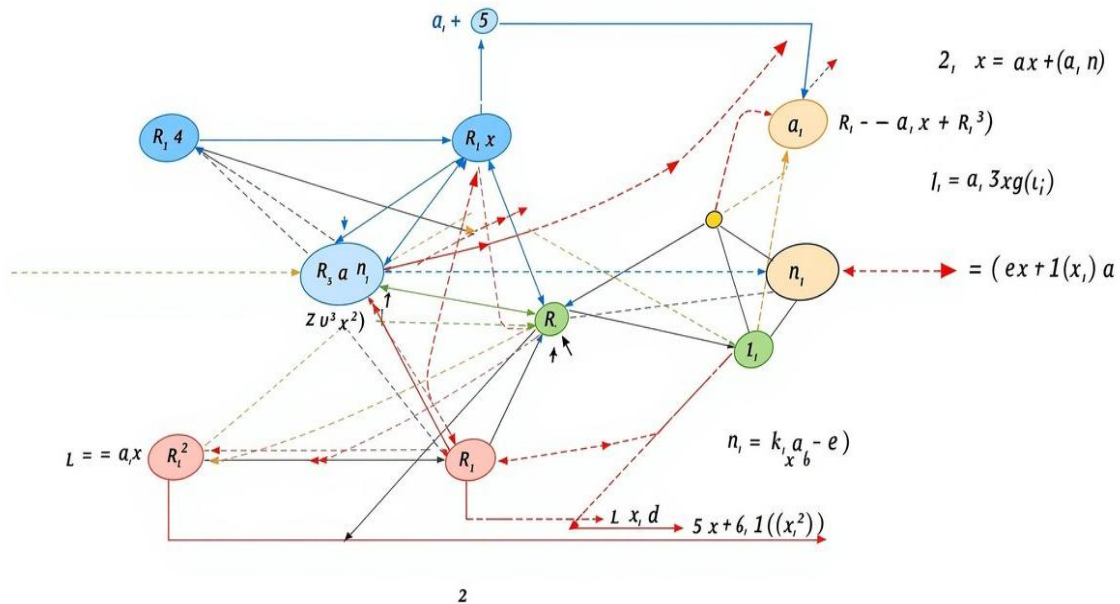


A partir de sua descoberta, seu professor, Frederico Tavares, formulou uma solução matemática, a qual foi intitulada de "Regressão de Júlia" e publicada em uma revista científica

Júlia Pimenta Ferreira desenvolveu um novo método para calcular raízes quadradas, que se baseia na adição de somas sucessivas para chegar ao quadrado perfeito

Método Júlia !

Na década de 2000 ...



O que é:

Perceptron Multicamadas (MLP) com camadas de entrada, ocultas e saída; aproximador universal de funções.

Backpropagation:

Descida do gradiente + regra da cadeia para ajustar pesos; função de perda (MAE/RMSE), taxa de aprendizado, épocas.

Boas práticas:

Normalização/standardização, validação temporal, regularização (L2/Dropout), early stopping.

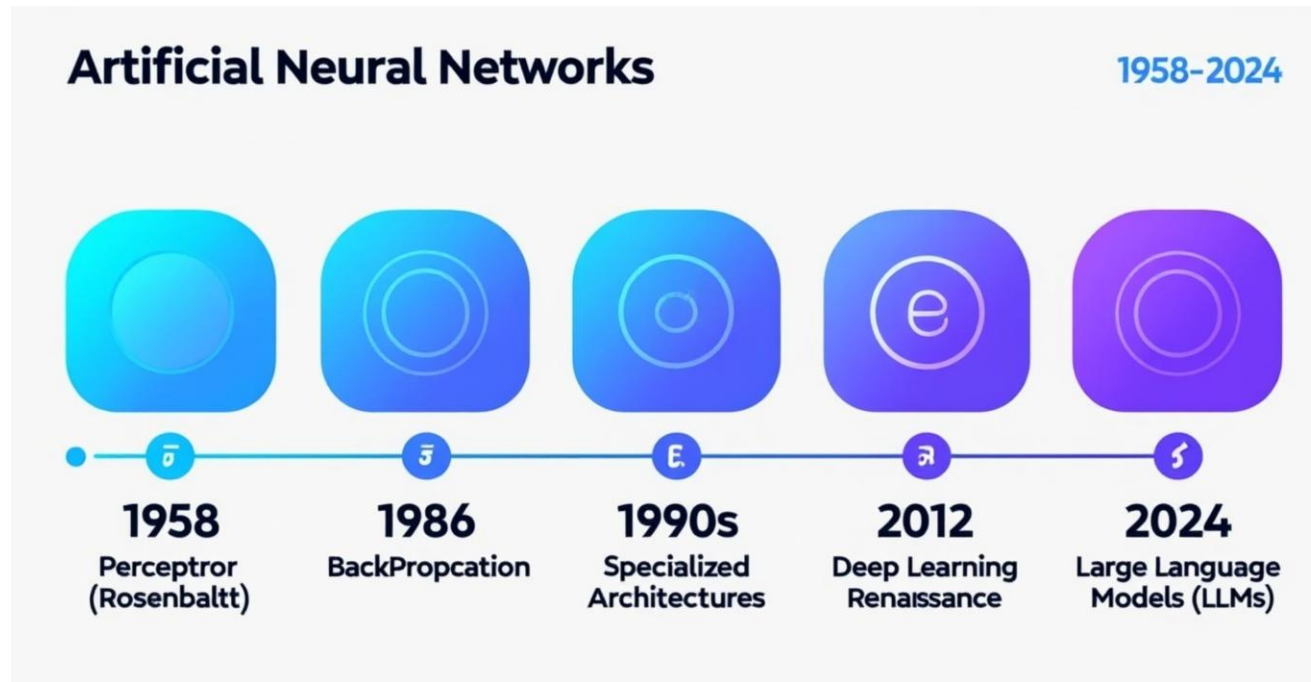
Aplicações em Avaliações:

Regressão hedônica não linear; imputação de dados faltantes; previsão de valor/aluguéis com variáveis como área, idade, localização, proximidades, andar, vaga, padrão construtivo.

Confiabilidade:

Faixas de valor via Bagging/Poda Dropout; interpretação com SHAP/feature importance.

Evolução: do Perceptron ao Deep Learning



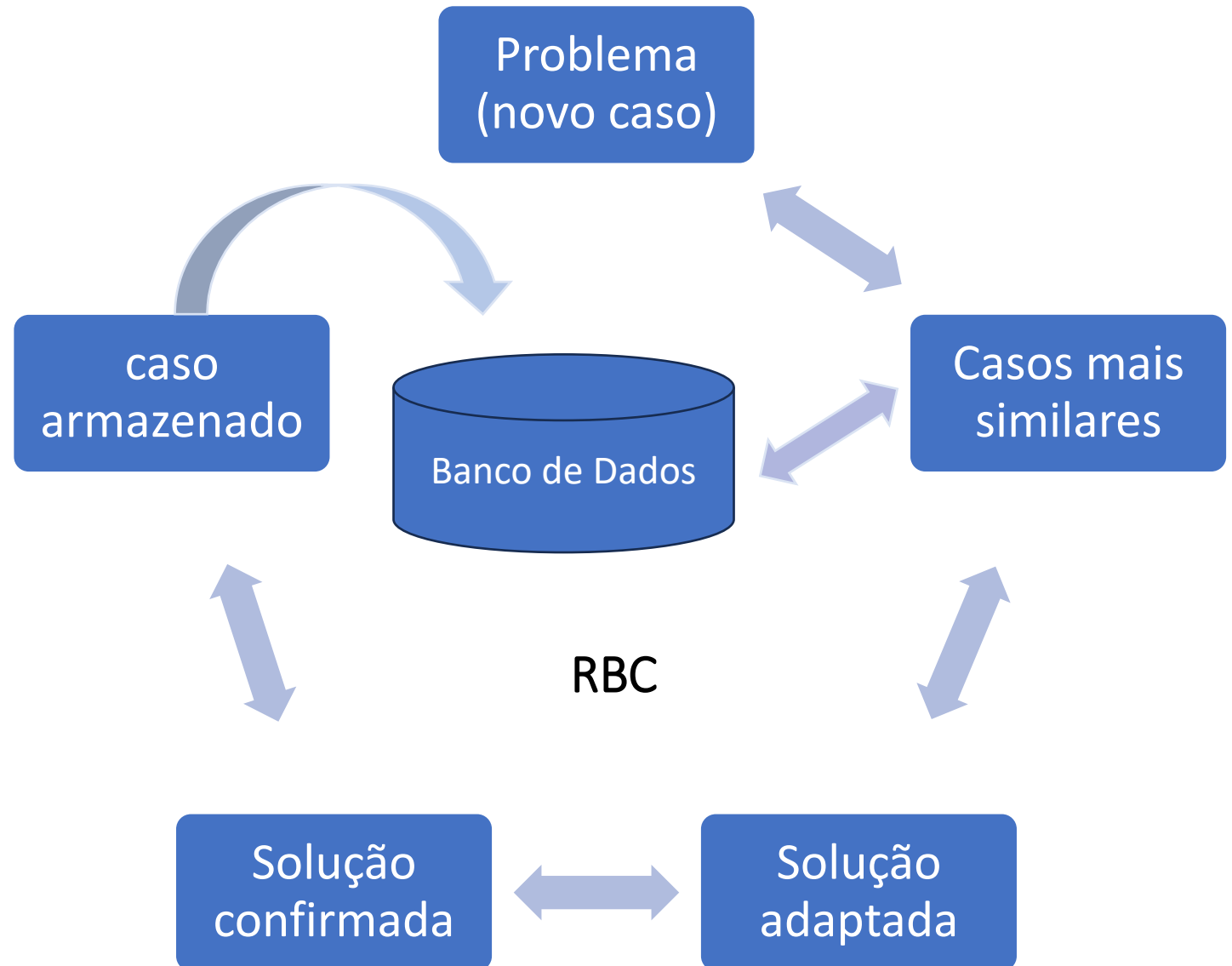
- 1958: Perceptron (Rosenblatt)
Primeiro modelo computacional de neurônio; limitado a problemas linearmente separáveis
- 1986: Backpropagation
Rumelhart, Hinton e Williams; treino eficiente de redes multicamadas
- Anos 1990: Arquiteturas Especializadas
CNNs (visão), RNNs (sequências); avanços em hardware (GPUs)
- 2012: Renascimento do Deep Learning
AlexNet em ImageNet; depois ResNet, seq2seq e mecanismos de atenção

Por que importa na Engenharia de Avaliações:

Modelagem de relações complexas (não linearidades, interações); visão computacional para análise de fotos de imóveis; previsão de séries temporais de mercado; maior precisão em avaliações de imóveis atípicos.

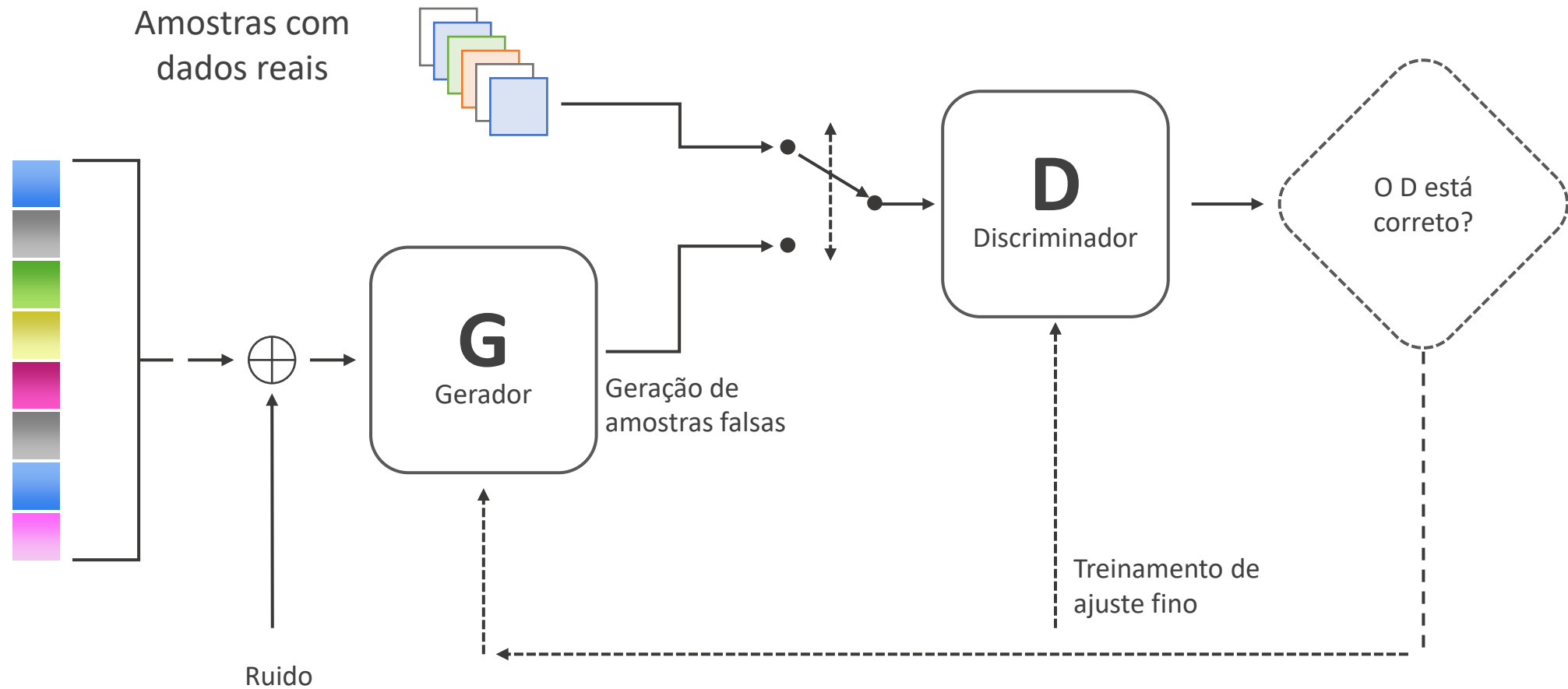
Como era no início ...

É uma técnica que busca resolver novos problemas adaptando soluções utilizadas para resolver problemas anteriores.



... Similar com os Chats de IA atualmente

Como é hoje ...



Bora estudar com a IA?

Como se calcula a distância de Mahalanobis num contexto de regressão linear múltipla?

Ótima ideia 👍

No contexto de **regressão linear**, a **distância de Mahalanobis** é muito usada para medir o quanto uma observação é “distante” do ajuste do modelo, levando em conta a variância e correlação dos resíduos.

👉 Este código calcula a **distância de Mahalanobis das observações preditoras em relação à média** (muito usada para detectar outliers multivariados).

Se você quiser, posso expandir para incluir também a **distância de Mahalanobis dos resíduos** (ou seja, observações em relação ao hiperplano estimado da regressão).

Deseja que eu adapte o programa para calcular **Mahalanobis dos resíduos** também?

```
X << 1.0, 2.0,  
      2.0, 3.0,  
      3.0, 4.0,  
      4.0, 5.0,  
      5.0, 6.0;
```

O que este programa faz

1. Ajusta a regressão via Mínimos Quadrados.
2. Calcula os resíduos.
3. Calcula a variância residual $\hat{\sigma}^2$.
4. Constrói a matriz de covariância dos resíduos.
5. Calcula:

1. A **distância global** dos resíduos (vetor todo).
2. As **distâncias individuais** (cada observação).

```
y << 2.1, 2.9, 4.2, 5.1, 6.05;
```

Dois dias depois ...

A distância de Mahalanobis não se aplica diretamente aos resíduos da regressão linear múltipla para a detecção de outliers do modelo, porque ela é uma medida de distância multivariada que avalia o quão distante um ponto está do centro de uma distribuição multivariada de variáveis preditoras (as variáveis independentes). Para os resíduos, são usadas outras métricas, como os resíduos padronizados, studentizados, ou a Distância de Cook.

Deixa prá lá Xingar não vai resolver

===== REGRESSAO LINEAR =====

Coefficientes beta:

0.0500

1.0000

Resíduos:

0.0500 -0.1500 0.0500 0.0500 -0.0000

===== DISTANCIA DE MAHALANOBIS (Observacoes) =====

Obs 1: $D^2 = 2.0000$, $D = 1.4142$

Obs 2: $D^2 = 0.5000$, $D = 0.7071$

Obs 3: $D^2 = 0.0000$, $D = 0.0000$

Obs 4: $D^2 = 0.5000$, $D = 0.7071$

Obs 5: $D^2 = 2.0000$, $D = 1.4142$

===== DISTANCIA DE MAHALANOBIS (Residuos) =====

Variancia residual $\sigma^2 = 0.0133$

Distancia global dos residuos: $D^2 = 1.1260$, $D = 1.0611$

Distancia por observacao:

Obs 1: $D^2 = 0.1266$, $D = 0.3558$

Obs 2: $D^2 = 1.2660$, $D = 1.1252$

Obs 3: $D^2 = 0.1266$, $D = 0.3558$

Obs 4: $D^2 = 0.1266$, $D = 0.3558$

Obs 5: $D^2 = 0.0000$, $D = 0.0000$

Verificar micronumerosidade nas avaliações de imóveis é obrigatório?



COPILOT – Embora a norma não diga explicitamente que “é obrigatório verificar a micronumerosidade”, ela implica essa verificação ao exigir que os modelos respeitem os pressupostos estatísticos. Ignorar essa análise pode levar à rejeição do laudo por órgãos públicos ou judiciais.



ChatGPT – A verificação de micronumerosidade (ou análise de micronumerosidade amostral) não é obrigatória em todas as avaliações de imóveis, mas é fortemente recomendada — e, em alguns casos, exigida conforme a norma técnica aplicada, especialmente quando se utiliza métodos estatísticos inferenciais.



GEMINI – Sim, a verificação da micronumerosidade é um procedimento obrigatório em avaliações de imóveis que utilizam métodos de inferência estatística, especificamente para determinados tipos de variáveis, conforme as normas técnicas brasileiras.

O que diz a NBR 14.653 /2 – Anexo A

Para evitar a micronumerosidade, o número mínimo de dados efetivamente utilizados (n) no modelo deve obedecer aos seguintes critérios, com respeito ao número de variáveis independentes (k):

- $n_i \geq 3$ se $n \leq 30$
- $n_i \geq 10\% n$ se $n > 30$ e $n \leq 100$
- $n_i \geq 10$ se $n > 100$

Apenas para Variáveis Dicotômicas e Variáveis de Códigos Alocados

* n_i = número de dados de mesma característica

* n = número total de dados

Chat's Bot – Como evitar as “alucinações” ?

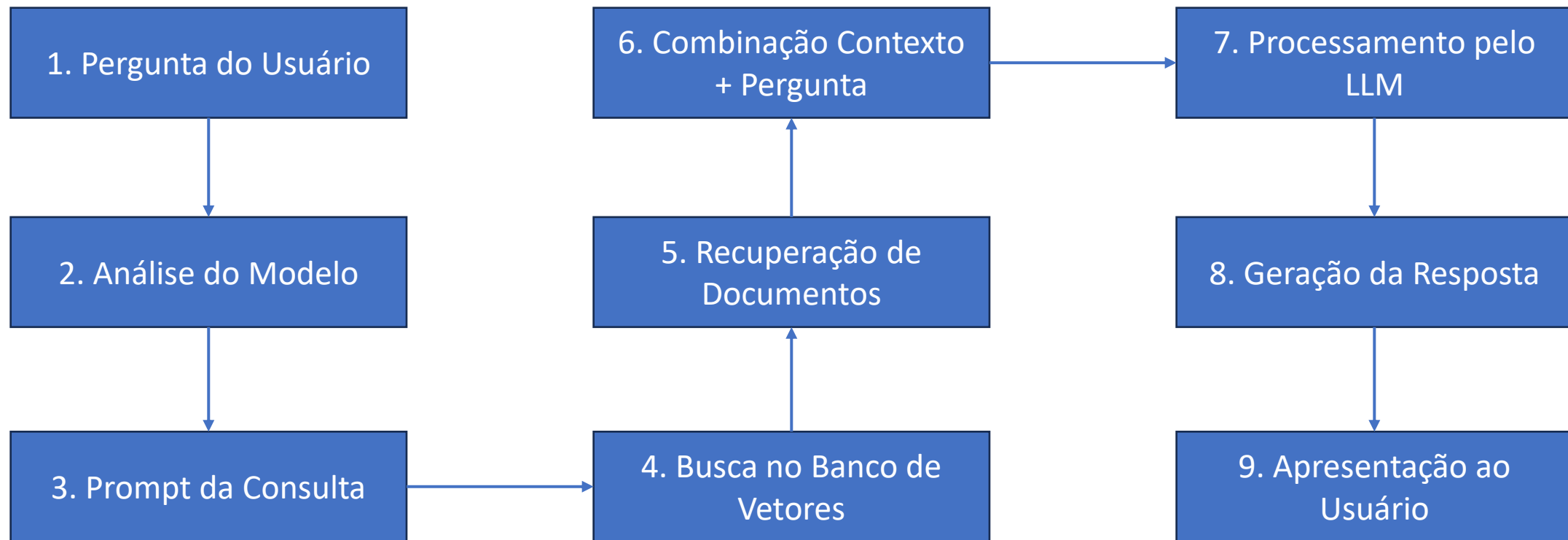
- **Geração Aumentada de Recuperação** (RAG - Retrieval-Augmented Generation): Esta é a técnica mais eficaz e comum. Em vez de depender apenas do conhecimento interno do modelo, o sistema RAG consulta uma base de dados externa e específica (meus documentos particulares) antes de responder. A resposta é gerada com base nas informações recuperadas, garantindo maior precisão e fidelidade aos dados fornecidos.
- **Limitação do Escopo:** Restringir o domínio de conhecimento do chatbot a tópicos específicos e relevantes. Dizer explicitamente à IA o que ela deve e não deve abordar ajuda a manter as respostas dentro dos limites definidos.
- **Engenharia de Prompt** (Prompt Engineering): Elaborar instruções (prompts) claras e detalhadas, pedindo à IA que baseie suas respostas estritamente nas informações fornecidas e que admita quando não sabe a resposta, em vez de inventar.

Treinamento da IA com material próprio e específico

É a melhor forma de garantir que a IA lide com assuntos específicos e material pessoal de forma precisa. O que precisa:

- Criação de uma Base de Conhecimento: documentos próprios, anotações específicas, FAQs, manuais, apostilas ou quaisquer dados privados em um formato estruturado (como documentos de texto, PDFs ou bancos de dados).
- Integração via RAG: O sistema de IA (o chatbot) é configurado para, ao receber uma pergunta do usuário, primeiro buscar a resposta ou contexto relevante nessa sua base de conhecimento.
- Geração de Resposta Precisa: Apenas as informações encontradas na sua base de dados são usadas pelo modelo para formular a resposta final.

Geração Aumentada de Recuperação (RAG)



Geração Aumentada de Recuperação (RAG)

Box-Cox - Transformações

Lambda mínimo

(2)

Lambda máximo

2

Iterações

100

☒ Utilizar as transformações do modelo para as variáveis independentes

$$y(\lambda) = (y^\lambda - 1) / \lambda, \text{ se } \lambda \neq 0;$$
$$y(\lambda) = \log(y), \text{ se } \lambda = 0.$$

Calcular

Box – Cox Transformações

INICIO

MODELO

EDITAR

Calcular

Resíduos

Modelos

Normalidade

Equação

Heterocedasticidade

Regressão Linear

Id

y

Resid./D.P.

2

3.594,72...

-0,00149...

3

3.659,41...

0,001184...

4

3.989,63...

0,002448...

5

4.215,30...

0,000280...

6

4.482,09...

-0,00262...

7

3.620,25...

0,002122...

8

4.913,10...

0,001030...

9

3.998,06...

0,002776...

10

3.807,64...

0,002244...

11

4.020,32...

-0,00286...

12

4.572,12...

0,002482...

13

4.606,06...

0,002907...

14

3.881,29...

0,001728...

15

2.275,16...

-0,00156...

16

1.571,52...

-0,00189...

Amie - Sua Assistente Inteligente

Correlação

Dados

Resultados ...

Resultados ...

Resultados ...

NUM 100%

Estatísticas

Dados considerados

46

Variáveis Ind. Reg. Original

7

Lambda mínimo

-2

Lambda máximo

2

lambda ótimo

0,84

Total de iterações - passos

100

Variáveis na forma direta

Falso

Variáveis Regressão

x1

Área Privativa (1/x)

x2

Local (Indice Fiscal) (1/x)

x3

Quartos (ln(x))

x4

Vagas (x)

x5

Padrão (ln(x))

x6

Idade (ln(x))

x7

Evento (Oferta=2) (x)

O que é a estatística Box-Cox?

A transformação de Box-Cox é uma técnica estatística utilizada para transformar dados que não seguem uma distribuição normal, com o objetivo de aproximá-los de uma distribuição normal (gaussiana). Isso é frequentemente necessário porque muitos modelos e testes estatísticos, como a regressão linear e gráficos de controle, pressupõem que os dados ou os resíduos do modelo tenham uma distribuição normal e variância constante (homocedasticidade).

RAG

A Transformação Box-Cox é uma técnica estatística utilizada, frequentemente no contexto da regressão linear, para tentar satisfazer os pressupostos do modelo, principalmente:

- **Normalidade dos resíduos:** Tornar a distribuição dos resíduos do modelo mais próxima de uma distribuição normal.
- **Homocedasticidade (variância constante):** Estabilizar a variância dos resíduos.
- **Linearidade:** Tornar a relação entre a variável resposta (Y) e as preditoras (X) mais linear.

No seu modelo, $\lambda = 0,84$ representa um valor de parâmetro de potência que indica o grau e o tipo de transformação aplicada. $\lambda = 1$ (valor mais próximo de 0,84) indica que nenhuma transformação é necessária, pois a variável Y original já se ajusta bem aos pressupostos.

Chat's Bot – Como evitar as “alucinações” ?

Uma pergunta geral ...

INÍCIO

MODELO

EDITAR

EXIBIR

VARIÁVEIS

DADOS

FERRAMENTAS

WEB API

GRÁFICOS

Calcular

Resíduos

Modelos

Equação

Heterocedasticidade

Regressão Linear

Aderência

Projetar

Modelos

Aderência

Equação

Projetar

Regressão não Linear

Calcular

Resíduos

Modelos

Equação

Projetar

Regressão não Linear

Treinamento RNA

Equação

Projetar

Poda

Resíduos

Bagging

Aderência

Redes Neurais Artificiais

Calcular

Resíduos

Modelos

Projetar

DEA

SisDEA Windows - [Exercício 6 - Heterocedasticidade.sda]

Opções

Annie - Sua Assistente Inteligente

Chat

Análise de Componentes Principais

Análise Fatorial

Análise de Correspondência

Análise de Agrupamento (Cluster)

Olá, o que temos para hoje?

Pelli Sistemas: Verificar micronumerosidade nas avaliações de imóveis é obrigatório?

Annie: A verificação da micronumerosidade, ou questões relacionadas à descrição detalhada e completa de um imóvel, pode ser uma etapa importante na avaliação de propriedades, mas a obrigatoriedade pode variar conforme a legislação local, normas de instituições financeiras ou diretrizes de órgãos reguladores do setor imobiliário.

Na avaliação de imóveis, é crucial fornecer uma descrição precisa e abrangente para garantir que todos os aspectos relevantes da propriedade sejam considerados, como dimensões, características específicas, localização, e outros detalhes que possam impactar o valor do imóvel.

Se você está se referindo a uma exigência legal específica, como em contextos de avaliação fiscal ou financiamentos habitacionais, é aconselhável consultar as normas e diretrizes aplicáveis na sua região ou as exigências de instituições financeiras específicas. Também é recomendável consultar um avaliador de imóveis certificado ou um advogado especializado na área imobiliária para obter orientações adequadas.

Enviar

A..

VARIÁVEIS	TRA...	ELA...	T CALC...	SIG.(%)	COEF. RL	COEF. R...	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO
Área Privativa	1/x	-3,9...	3,76	0,06%	71340...		80,82	43,32	165,00
Local (Índice Fiscal)	ln(x)	4,31...	8,10	0,00%	552.93...		70,37	10,00	190,00
Quartos	1/x	1,41...	-2,39	2,19%	-931.17...		2,46	1,00	4,00
Vagas	x	1,78...	2,51	1,63%	173.40...		1,15	0,00	3,00
Padrão	x	5,85...	7,65	0,00%	570.42...		1,96	1,00	4,00
Idade	1/x	-0,1...	1,87	6,87%	328.12...		14,07	1,00	25,00
Evento (Oferta=2)	x	4,32...	1,71	9,46%	126.27...		1,43	1,00	2,00
Apartamento/andar									
Valor/m²	y		-4,30	0,01%	-1396.5...		2.892,50	1.253,85	4.913,10

Dados e Variáveis

Dados/Considera 47 / 46

Variáveis/Conside 9 / 8

Graus de Liberdaç 37

Grau Fundamenta Grau II

Coefficientes

Correlação 1 - 0.9765 / 0

Determinação 1 - 0.9535 / 0.95

R2 Ajustado 1 - 0.9449 / 0.94

Testes de Hipóteses

F Calculado 111.2

Significância Mod 0.00%(0.00000)

Grau Fundamenta Grau III

D Calculado

Durbin Watson

Normalidade dos Resíduos

-1 e +1 desvios p 78% [68%]

-1,64 e +1,64 des 97% [90%]

Correlação

Dados

Resulta...

Resulta...

Resulta...

NUM 100%

Prompt

Chat's Bot – Como evitar as “alucinações” ?

Vamos direto ao assunto

Annie - Sua Assistente Inteligente

Chat

Análise de Componentes Principais
Análise Fatorial
Análise de Correspondência
Análise de Agrupamento (Cluster)

Pelli Sistemas: Considerando o modelo de regressão linear múltipla, com 46 dados de mercado e 7 variáveis independentes, sendo uma delas construída com base em códigos alocados, cujo nome é "Padrão", qual a análise a ser elaborada para verificar a microneurosidade, com base na norma técnica NBR 14.653-2? O modelo será utilizado para avaliação de imóveis urbanos.

Annie: A análise de microneurosidade em um modelo de regressão linear múltipla, conforme a norma técnica NBR 14.653-2, é importante para garantir a robustez e a confiabilidade dos resultados, especialmente em avaliações de imóveis urbanos. A microneurosidade ocorre quando o número de observações é insuficiente em relação ao número de variáveis independentes, o que pode tornar o modelo estatisticamente instável e menos confiável.

Para analisar a microneurosidade, considere os seguintes passos:

1. ****Relação entre Observações e Variáveis****: O número de observações deve ser suficientemente maior que o número de variáveis independentes. Uma regra prática comum é ter pelo menos 5 a 10 vezes mais observações do que variáveis. No seu caso, com 46 dados e 7 variáveis independentes, a proporção é de aproximadamente 6,57:1, o que está dentro do limite mínimo recomendado pela regra prática mencionada.

Enviar

Para obter ajuda, pressione F1

Selecione uma das opções a seguir

Id	Grupo	Sugestão de Pergunta
Grupo: Geral		
1001	Geral	O que é Regressão Linear?
1002	Geral	O que é Inferência Estatística?
1003	Geral	O que é Redes Neurais Artificiais?
1004	Geral	O que é DEA - Data Envelopment Analysis?
1005	Geral	O que é Regressão Não Linear?
1006	Geral	O que é Intervalo de Confiança?
Grupo: Inferencia Estatística		
2003	Inferencia Es...	O que é a estatística t de Student?
2004	Inferencia Es...	O que é Fisher Snedecor?
Grupo: Regressão Linear		
2001	Regressão Li...	O que é Graus de Liberdade na análise de regressão linear?
2002	Regressão Li...	O que é Variável Dependente ? Qual a diferença para Variável Independ...

Selecionar Fechar

Geração Aumentada de Recuperação

O que NÃO devemos fazer ou esperar da IA

❌ Não fazer:

- ⚠ Substituir vistoria e análise crítica do avaliador
- ⚠ Ignorar NBR 14653 e diretrizes IBAPE/ABNT
- ⚠ Usar dados sem checagem de fonte, licenças e LGPD
- ⚠ Confiar cegamente em "valores mágicos" sem intervalo de confiança
- ⚠ Copiar/colar laudos gerados por IA sem validação técnica



✅ Faça assim:

- ✓ Use IA para acelerar coleta, consistir dados e apoiar o cálculo
- ✓ Documente métodos, fontes e parâmetros
- ✓ Aplique amostragem, outlier detection e validação cruzada
- ✓ Registre incertezas, hipóteses e limitações
- ✓ Mantenha revisão humana e responsabilidade técnica



Oportunidades: Análise de Dados com IA

Fontes de Dados

Portais imobiliários

Cartórios

IBGE

Geodados

Histórico de transações

Pipeline Recomendado

- 1 Curadoria e limpeza**
Remover duplicação, normalização de área/data, geocodificação
- 2 Feature engineering**
Proximidades, zoneamento, padrão construtivo, tempo de anúncio
- 3 Modelagem**
Regressão hedônica, Random Forest
- 4 Avaliação**
Projeção valores, intervalo de confiança
- 5 Monitoramento**
Atualização de dados, re-treinamento e versionamento

Benefícios



Rapidez



Padronização



Deteção de tendências

Entrega de faixas de valor com justificativas baseadas em dados

Oportunidades: Geração Automática de Relatórios



Fluxo de trabalho

Dados → Análise → Relatórios → Revisão → Word/PDF



Como fazer

Templates aderentes à NBR 14653 (objeto, metodologia, amostra, tratamento, inferências, limitações)

Sumarizar evidências, tabelas e mapas, com citações de fontes

Geração em docx/HTML; gráficos e mapas automatizados

Trilhas de auditoria (logs, versões, carimbo de tempo)

Human-in-the-loop: validação e assinatura do responsável técnico



Ganhos obtidos



Padronização de
laudos



Redução de tempo



Menor retrabalho

Mensagem-chave

IA é co-piloto — acelera e qualifica, sem substituir o julgamento do avaliador.

Tendências emergentes:

Integração CAD/BIM: Modelagem 3D automatizada para medição e avaliação

Visão computacional: Drones e detecção de patologias em vistorias

Blockchain: Registro imutável de transações para comparáveis confiáveis

Modelos multimodais: Integração de texto, imagens e dados técnicos

Plano de adoção

1

Piloto

Scraping ético + base dados + modelo hedônico simples

2

Medir

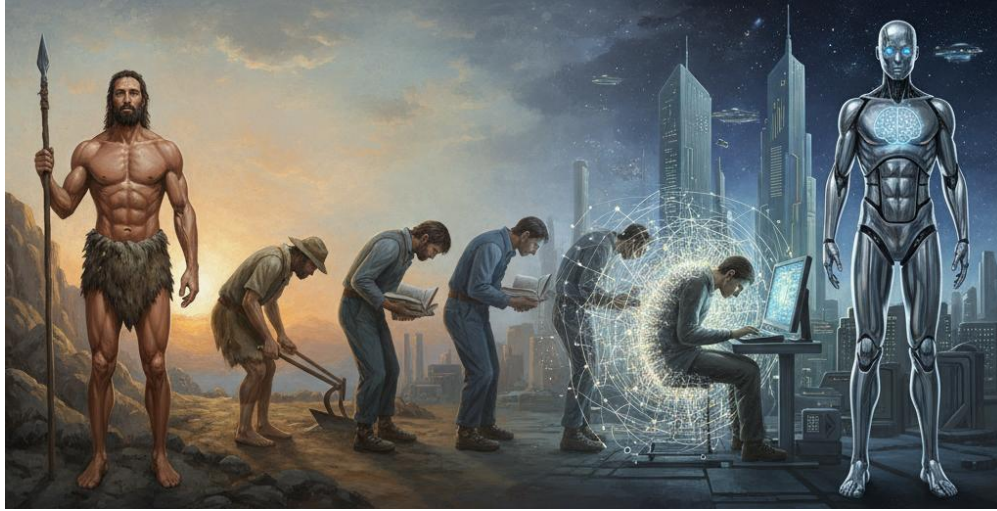
Tempo de ciclo, modelagem de dados, cobertura de comparáveis

3

Formalizar

Treinar equipe e estruturar governança (LGPD, ética, documentação)

Inicie pequeno, meça resultados, itere e escale com governança



**Aprendizado e
atualização...**

...por toda a Vida!



OBRIGADO !!!!!

Eng. Antonio Pelli Neto



(31) 3466-1557



atendimento@pellisistemas.com.br