

# POTENCIAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA EM SEGUROS SEGUNDO A VISÃO INTERNACIONAL DA MILLIMAN

**Ariel Hojman**



# Do que estamos falando ?

## Inteligência Artificial (IA)

**modelos e sistemas** que executam funções normalmente **associadas à inteligência humana**

## Inteligência Artificial Gerativa (GAI ou Gen AI)

uma classe de sistemas de IA que geram conteúdo [...] que é semelhante, mas não uma cópia direta, de dados ou conteúdos pré-existentes.

## Machine Learning (ML)

Subcampo da IA , processo para o conhecimento extra dos dados automaticamente , geralmente com o objetivo de fazer previsões sobre dados novos ou gerar " conhecimento acionável"

## Modelos de Grandes Linguagens (LLM)

é um tipo avançado de modelo de inteligência artificial treinado em grandes quantidades de dados de texto para compreender e **gerar linguagem semelhante à humana**

## Geração Aumentada Recuperada ( RAG)

**recupera informações relevantes** de um banco de dados ou de fontes externas e usa esses dados **para melhorar a geração de respostas ou conteúdos mais precisos e contextualmente relevantes .**

## Convolutacional Rede Neural (CNN)

é um **tipo de modelo de aprendizagem profunda** projetado principalmente **para processar e analisar dados visuais, como imagens**



# Estudo de Caso Pricing Técnico

# Contexto atual e desafios na América Latina

Entorno atual do mercado

- ✓ **Competência**
- ✓ **Distribuição e canais digitais**
- ✓ **Jogadores não tradicionais**
- ✓ **Omnicanalidade**
- ✓ **Paradigma do consumidor centrado no cliente**
- ✓ **Comoditização de produtos e barras de saída**
- ✓ **Time to Market**



- ✓ **Transformação cultural e organizacional**
- ✓ **Talento digital** em tecnologia de produção, marketing e análise
- ✓ **Desafio de atração e retenção**
  
- ✓ **Transformação digital** em marcha
- ✓ **Negócios baseados em dados**
- ✓ **Arrastar os sistemas legados**
- ✓ **Impacto das novas tecnologias**

# Demanda de maior sofisticação técnica



# Caminho para a sofisticação técnica

(-) Sofisticação

(+) Sofisticação



**Disponibilidade de dados**

Arquitetura de dados  
Pipelines  
Integrações  
Governo de dados



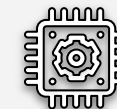
**Negócios Inteligência**

Curadoria de dados  
KPIs e modelos de dados  
Paradigma de independência regulamentada



**Ciência de Dados**

Modelo preditivos  
**Entendendo dinâmica dos processos de negócio**



**Machine Learning**

Saídas em tempo real  
Capitalizando o conhecimento



**Inteligência Artificial**

Decisões automáticas em processos de negócio

1

**Construção das bases com valor agregado tangível de negociação**

2

**Maturação e consolidação**

# O que é Machine Learning?

## Machine Learning

**Subcampo da IA** , processo para o conhecimento extra dos dados **automaticamente** , geralmente com o objetivo de fazer previsões sobre dados novos ou gerar "**conhecimento acionável**".

Automatize a tomada de decisão a partir de dados, desde que o usuário especifique regras explícitas sobre como deve tomar essa decisão.

Generalização . O objetivo de um modelo é prever dados novos nunca antes vistos. .

# Aplicação em Modelos de Risco

	Enfoque tradicional	Algoritmos de ML Genéricos
Processo	MANUAL	AUTOMÁTICO
Saída	TRANSPARENTE	BLACK BOX





# Automatização dos processos

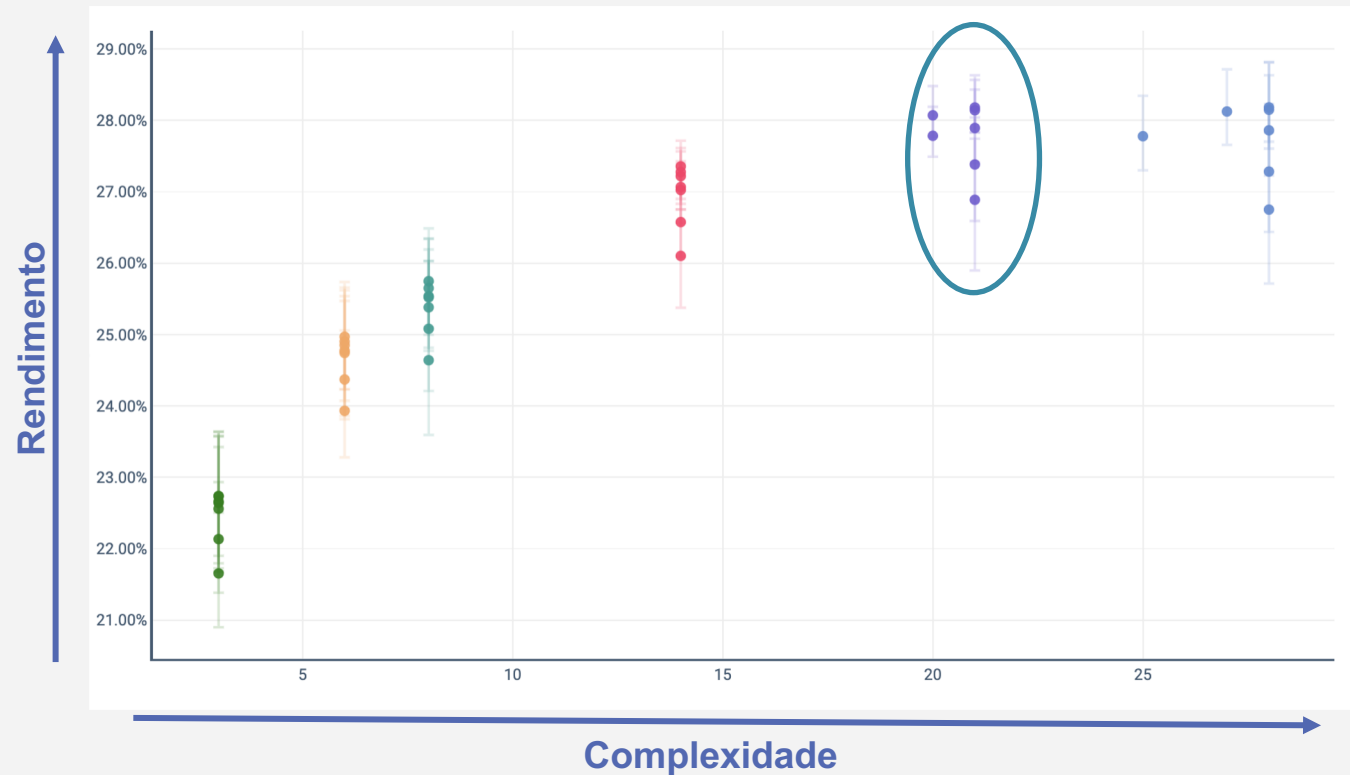
Exemplo de ferramenta Akur8



O único algoritmo de Machine Learning integrado seleciona automaticamente as variáveis mais significativas e seus coeficientes.

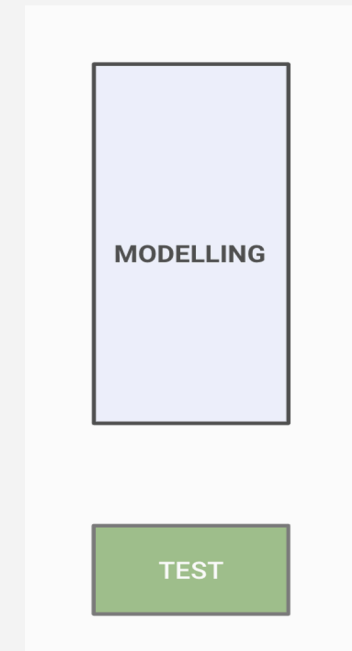
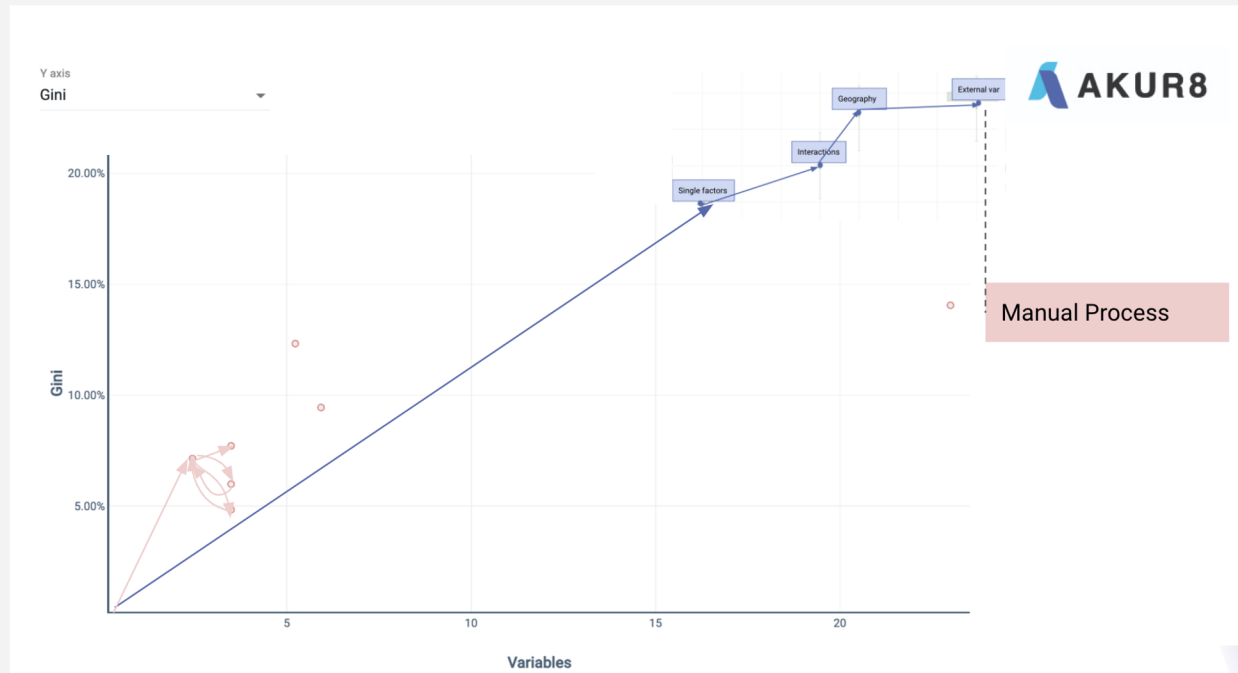


O atuário mantém o equilíbrio entre a complexidade e o desempenho do modelo de acordo com a experiência e a estratégia da companhia.



# Automatização dos processos

Exemplo de ferramenta Akur8



O processo manual apenas valida o desempenho em uma base e se ajusta a ela. O que fazer se mudarmos de base?

# Growth Analytics – Crescimento Sustentável

## Visão Cliente <> Portfólio



### Unit Economics

- Valor econômico dos clientes
- Cálculo dos custos de aquisição
- Estimativa da conversão esperada



### Segmentação de clientes

- Segmentação de prospectos e portfólio
- Detecção de segmentos para positivizar / negativizar
- Direcionamento do esforço de marketing

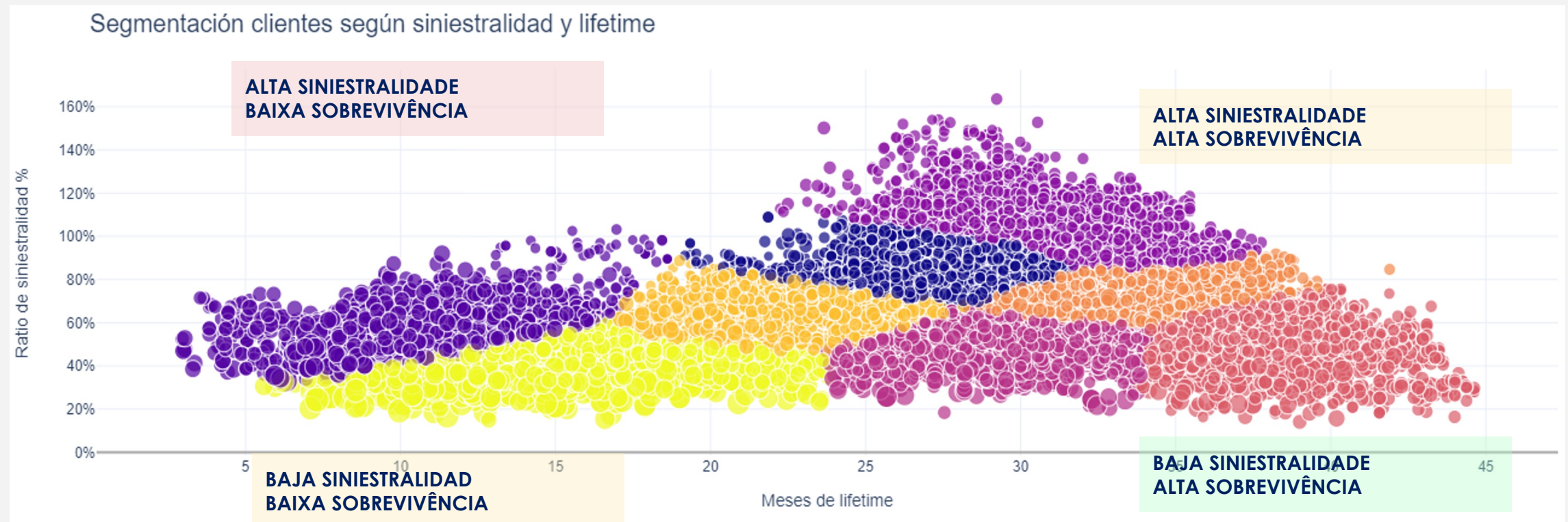


### Crescimento Sustentável

- Estratégias de crescimento que sejam sustentáveis em definir o tempo e permitir amortizar os custos de aquisição
- Risco & Lifetime & Valor Econômico dos clientes

# Growth Analytics – Crescimento Sustentável

ML para identificação de perfis de clientes

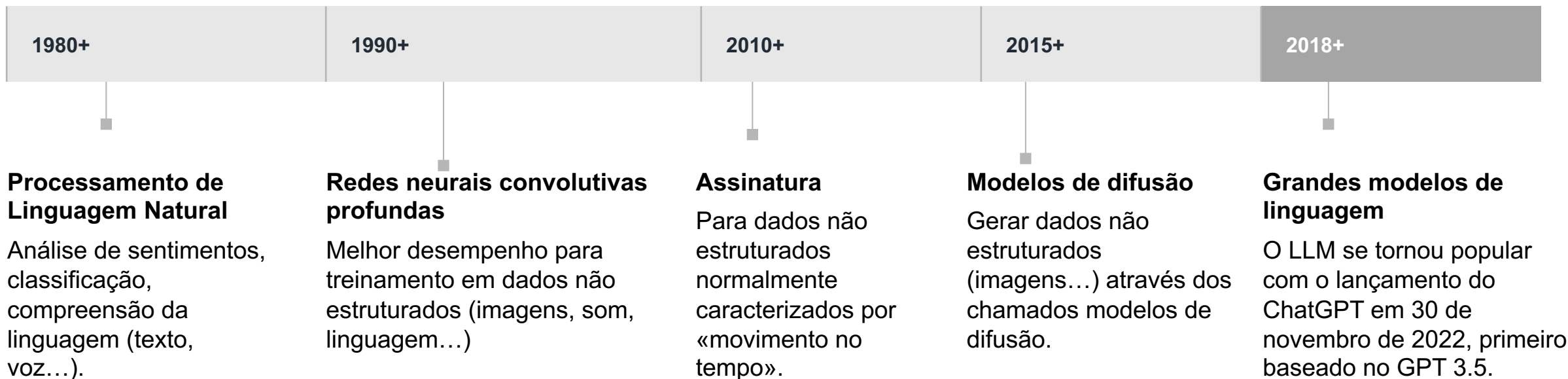


# Estudo de Caso de Large Language Models para cálculos regulatórios de seguros

“ **A linguagem é o que torna os seres humanos o tipo específico de seres que somos. Somos seres que vivem na linguagem. Somos seres sociais.**”

“A linguagem não apenas nos permite falar “sobre” as coisas: ela as faz acontecer. Portanto, a linguagem é ação, é geradora: **ela cria realidades.**”

# Do específico ao geral: a inovação do LLM



Característica	Chat GPT-3	Chat GPT-4
<b>Lançamento</b>	Junho de 2020	Março de 2023
<b>Tamanho do Modelo</b>	175 milhões de parâmetros	1 bilhão de parâmetros (estimado)
<b>Multimodalidade</b>	Texto individual	Texto e imagens (GPT-4 Multimodal)
<b>Interação e Personalização</b>	Limitada	Maior capacidade para interagir de forma personalizada de acordo com o usuário



# Large Language Models (LLM) para cálculos regulatórios de seguros

1

## Vision Transformers para processamento de arquivos PDF complexos

Aproveitando as últimas pesquisas em visão computacional para processar arquivos PDF altamente não estruturados contendo fórmulas matemáticas, tabelas...

2

## Advanced Retrieved Augmented Quadro de Geração

Estrutura de engenharia de prompt aproveitando embeddings para selecionar a parte mais relevante de um documento e passá-la para o prompt

3

## Aplicação das regulamentações de seguros

Entendimento regulatório e cálculos básicos dele

# Large Language Models (LLM) para cálculos regulatórios de seguros

## Pedido de regulamento de seguros

### Consulta do usuário:

- “Lembre-me da fórmula simplificada de cálculo do SCR para prêmios e reservas de risco em não vida para companhias de seguros e resseguros cativas.”

### Comentário:

- O modelo recupera a fórmula do documento de origem e fornece uma resposta detalhada.

Documento de origem recuperado

Consulta

Algoritmo RAG resposta

02015R0035 — FR — 02.08.2022 — 009.001 — 83

▼ B

Article 89

Dispositions générales régissant les simplifications que les entreprises captives peuvent utiliser

Les entreprises captives d'assurance au sens de l'article 13, point 2), de la directive 2009/138/CE et les entreprises captives de réassurance au sens de l'article 13, point 5), de cette directive peuvent utiliser les calculs simplifiés prévus aux articles 90, 103, 105 et 106 du présent règlement lorsqu'il est satisfait à l'article 88 du présent règlement et à l'ensemble des exigences suivantes:

(a) en ce qui concerne les engagements d'assurance de l'entreprise captive d'assurance ou de réassurance, tous les assurés et bénéficiaires sont des entités juridiques du groupe dont l'entreprise captive d'assurance ou de réassurance fait partie;

(b) en ce qui concerne les engagements de réassurance de l'entreprise captive d'assurance ou de réassurance, tous les assurés et bénéficiaires des contrats d'assurance sous-jacents à ces engagements de réassurance sont des entités juridiques du groupe dont l'entreprise captive d'assurance ou de réassurance fait partie;

(c) les engagements d'assurance et les contrats d'assurance sous-jacents aux engagements de réassurance de l'entreprise captive d'assurance ou de réassurance ne concernent aucune assurance de responsabilité civile obligatoire.

Article 90

Calcul simplifié de l'exigence de capital pour risque de primes et de réserve en non-vie pour les entreprises captives d'assurance et de réassurance

1. Lorsque les dispositions des articles 88 et 89 sont respectées, les entreprises captives d'assurance ou de réassurance peuvent calculer comme suit l'exigence de capital pour risque de primes et de réserve en non-vie:

$$SCR_{ul\ pr\ res} = \sqrt{0,65 \cdot \sum_s NL_{(pr,s)}^2 + 0,35 \cdot (\sum_s NL_{(pr,s)})^2},$$

où  $s$  couvre tous les segments visés à l'annexe II, et  $(NL_{(pr,s)})$  est calculé comme suit pour chaque segment  $(s)$ :

$$NL_{pr,s} = 0,6 \cdot \sqrt{V_{(pr,s)}^2 + V_{(res,s)} \cdot V_{(res,s)} + V_{(res,s)}^2}.$$

Dans cette formule,  $(V_{(pr,s)})$  représente la mesure de volume du risque de primes pour le segment  $(s)$ , et  $(V_{(res,s)})$  représente la mesure de volume du risque de réserve pour le segment  $(s)$ , tous deux calculés conformément à l'article 116, paragraphe 3.

(a)  $V_{(pr,s)}$  représente la mesure de volume du risque de primes du segment  $s$ , calculée conformément à l'article 116, paragraphe 3.

Rappelle-moi la formule de calcul simplifié du SCR pour risque de primes et de réserve en non-vie pour les entreprises captives d'assurance et de réassurance

La formule de calcul simplifié du SCR (Solvency Capital Requirement) pour le risque de primes et de réserve en non-vie pour les entreprises captives d'assurance et de réassurance, lorsque les dispositions des articles 88 et 89 sont respectées, est la suivante :

$$SCR_{ul\ pr\ res} = \sqrt{0,65 \cdot \sum_s NL_{(pr,s)}^2 + 0,35 \cdot (\sum_s NL_{(pr,s)})^2},$$

où  $(s)$  couvre tous les segments visés à l'annexe II, et  $(NL_{(pr,s)})$  est calculé comme suit pour chaque segment  $(s)$  :

$$NL_{pr,s} = 0,6 \cdot \sqrt{V_{(pr,s)}^2 + V_{(pr,s)} \cdot V_{(res,s)} + V_{(res,s)}^2}.$$

Dans cette formule,  $(V_{(pr,s)})$  représente la mesure de volume du risque de primes pour le segment  $(s)$ , et  $(V_{(res,s)})$  représente la mesure de volume du risque de réserve pour le segment  $(s)$ , tous deux calculés conformément à l'article 116, paragraphe 3.

# Estudo de Caso de rede neural convolucional para detecção de objetos

## Objetivo

- Construir um algoritmo capaz de detectar assinaturas e cartões de identificação em contratos de seguros.
- Aproveitando as pesquisas mais recentes em detecção de objetos para recuperar objetos específicos em um PDF digitalizado, a fim de acelerar o processamento de documentos de reclamações.

# Rede Neural Convolutacional para detecção de objetos

Figura: Processo geral de treinamento

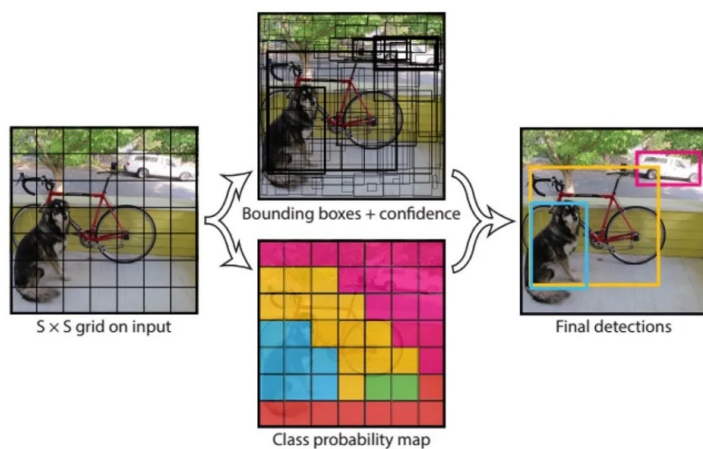


Figura: pontuação IOU

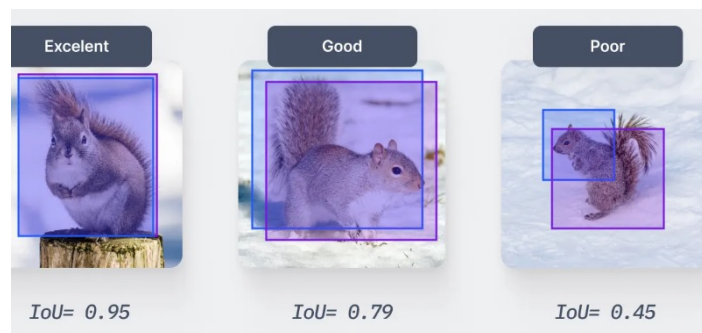
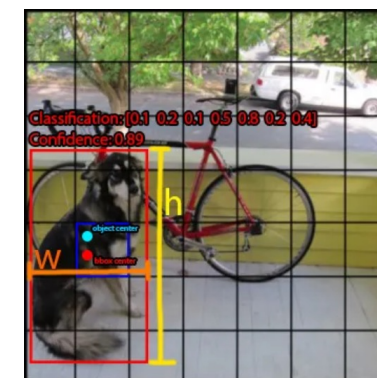


Figura: Exemplo de previsão

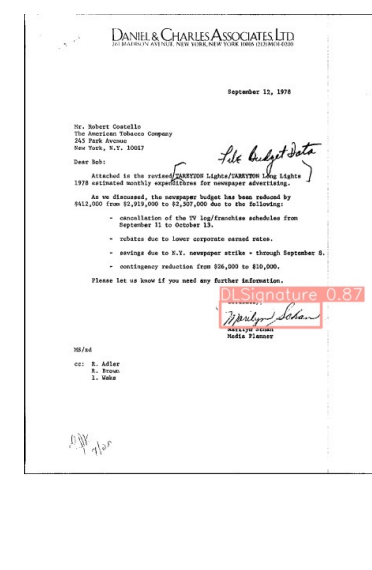
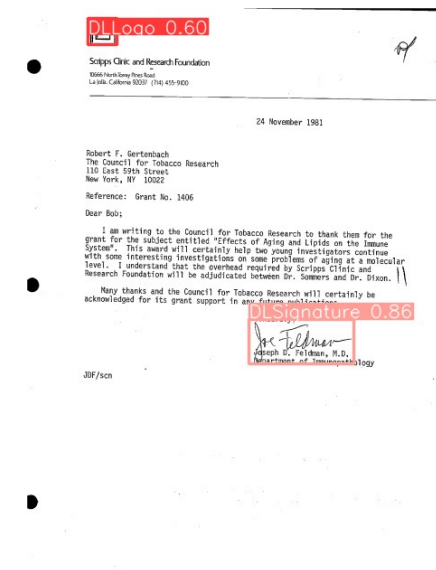
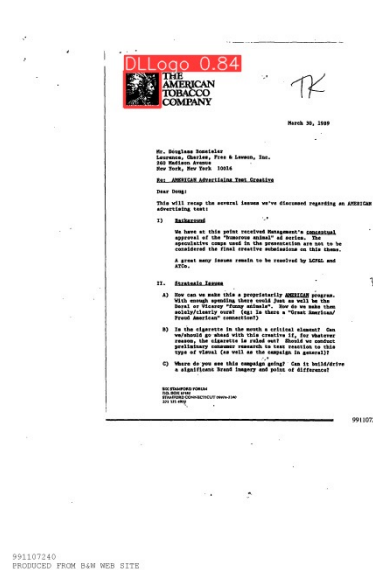
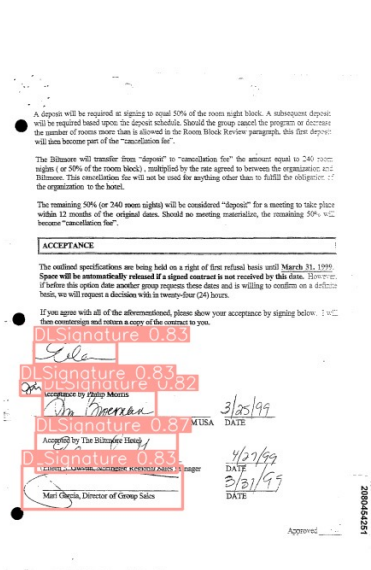


# Rede Neural Convolucional para detecção de objetos

## Aplicação para detecção de assinatura

Ajustamos uma versão pré-treinada do algoritmo YOLO no conjunto de dados Tobacco para especializar o modelo para verificação de assinatura

O modelo é capaz de detectar múltiplas assinaturas no documento, detectar logotipo da empresa ...



Várias assinaturas em uma página

Sem assinatura, mas com o logotipo da empresa

Assinatura e logotipo da empresa

Assinatura e anotação manuscrita que não é uma assinatura

# Desafios no uso de IA

# Estudo BCG - Como as pessoas podem criar - e destruir - valor com GenAI



## EXPERIMENTAR

Testes de desempenho de cerca de 750 colaboradores individuais juniores no negócio de consultoria voltado para clientes do BCG em todo o mundo, com e sem o uso do GPT-4

## PROJETO DE TAREFA

- (1) *inovação criativa de produtos* : debater ideias para novos produtos, desenvolver o caso de negócios, criar planos de teste e lançamento e escrever memorandos para persuadir outros a adotar a ideia.
- (2) *problema de negócios solução* : otimizar a receita e a lucratividade de uma empresa fictícia, com base em notas de entrevistas com executivos da empresa e dados históricos de desempenho do negócio.

Fonte: Como as pessoas podem criar — e destruir — valor com IA generativa, 21 de setembro de 2023. Por François Candelon , Lisa Krayner , Saran Rajendran e David Zuluaga Martínez

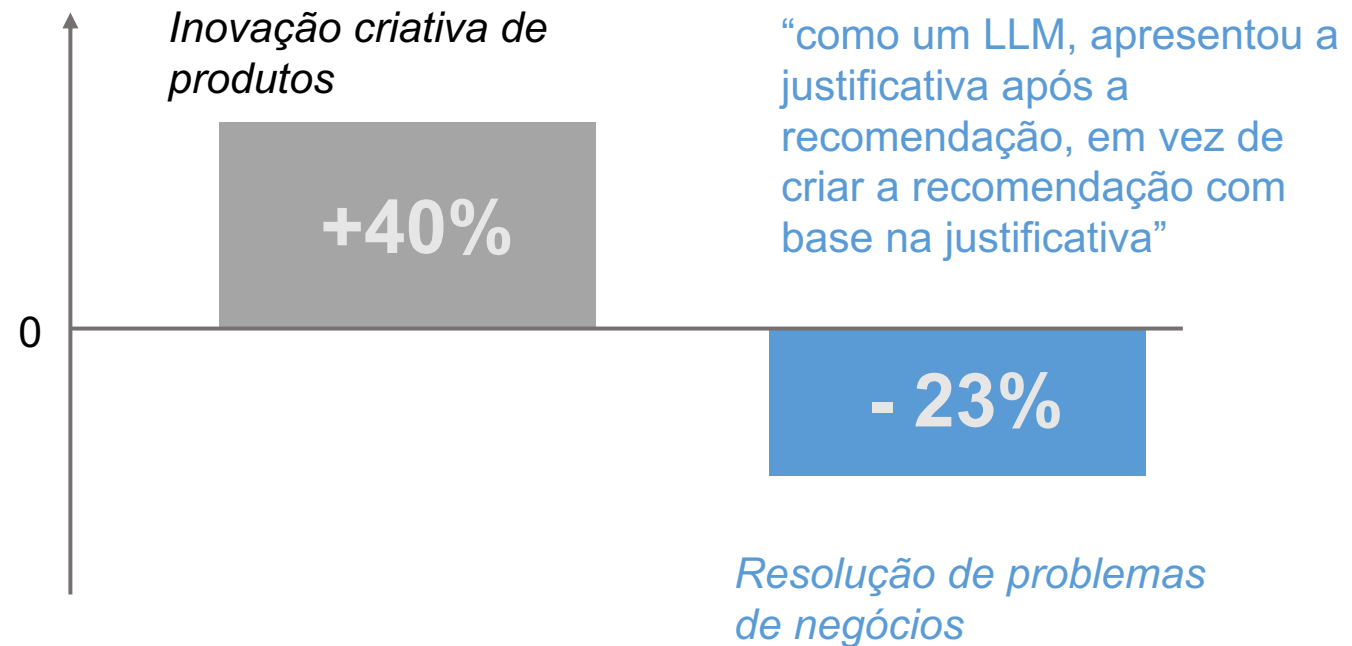


# Estudo BCG - Como as pessoas podem criar - e destruir - valor com GenAI

Avaliando a mudança no desempenho individual

GenAI aumenta ou prejudica o desempenho dependendo da tarefa considerada

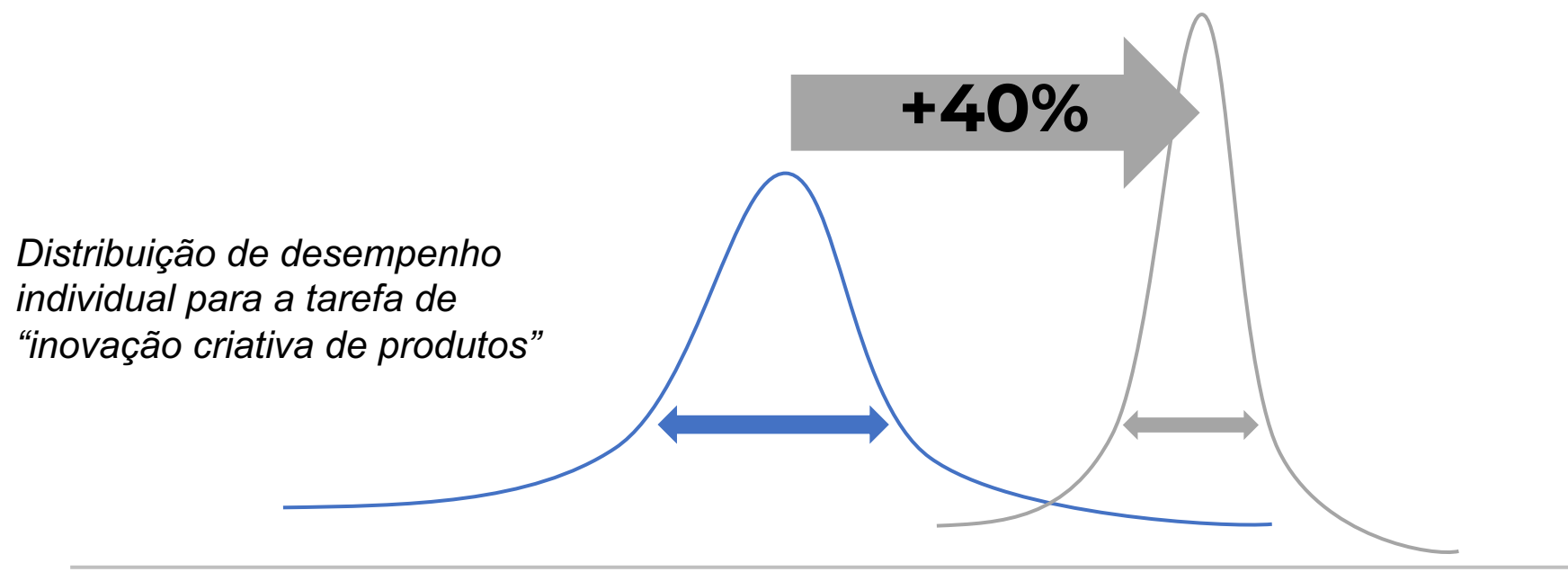
**individual (%)** com o uso do GPT-4 em relação ao grupo controle



Fonte: Como as pessoas podem criar — e destruir — valor com IA generativa, 21 de setembro de 2023. Por François Candelon , Lisa Krayner , Saran Rajendran e David Zuluaga Martínez

# Estudo BCG - Como as pessoas podem criar - e destruir - valor com GenAI

da GenAI no desempenho é verdadeiro para todos, embora seja maior para indivíduos com desempenho inferior, reduzindo assim a variância do desempenho individual.

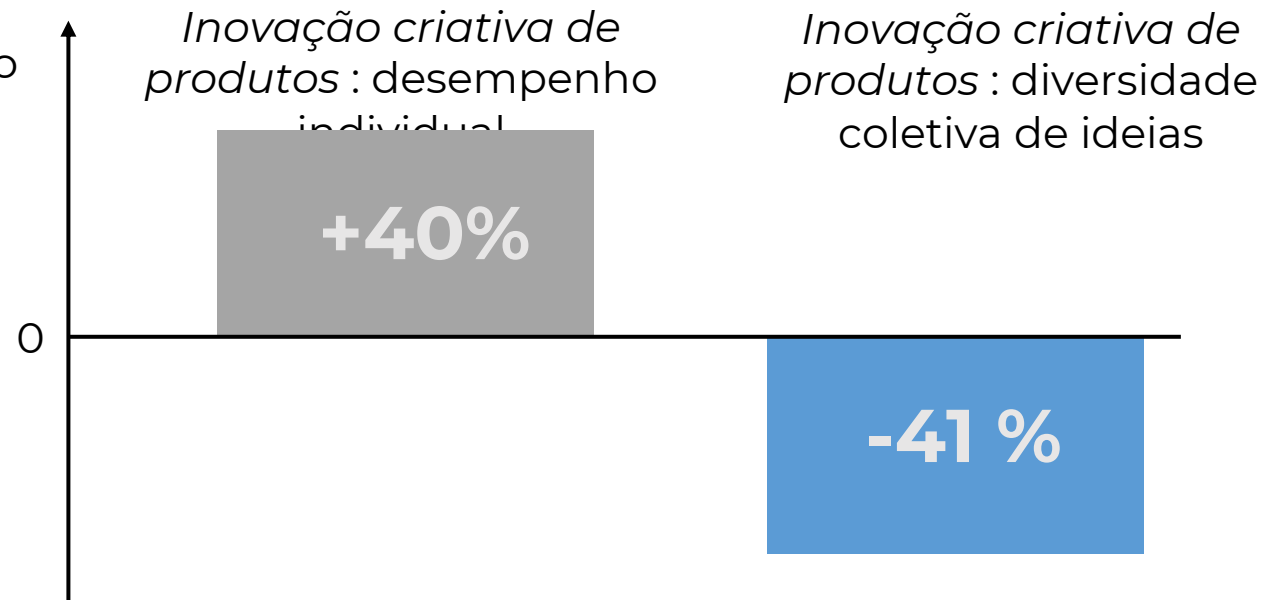


Fonte: Como as pessoas podem criar — e destruir — valor com IA generativa, 21 de setembro de 2023. Por François Candelon , Lisa Kraye , Saran Rajendran e David Zuluaga Martínez

# Estudo BCG - Como as pessoas podem criar - e destruir - valor com GenAI

GenAI aumentos no desempenho individual podem minar a criatividade coletiva

Mudança nas métricas (%) com o uso do GPT-4 em relação ao grupo controle



Fonte: Como as pessoas podem criar — e destruir — valor com IA generativa, 21 de setembro de 2023. Por François Candelon , Lisa Kraye , Saran Rajendran e David Zuluaga Martínez

O uso da IA provavelmente  
não acabará substituindo os atuários...

Mas o que é certo é que os atuários que não usam IA  
serão substituídos por atuários que usam IA.

# Obrigado

Ariel Hojman

---

 [ariel.hojman@milliman.com](mailto:ariel.hojman@milliman.com)

 +54 11 314 6230

 [ariel-hojman](#)

 [milliman.com](https://www.milliman.com)

# Aspectos Legales sobre este documento

## Límite a su distribución

Todos los reportes o cartas desarrollados por Milliman - FM&A serán preparados a fin de cumplir con los objetivos específicos del cliente, y serán solamente para su uso. Excepto con el previo consentimiento escrito de Milliman - FM&A los reportes o cartas no deberán ser reproducidas, distribuidas o comunicadas en su totalidad o en parte o ser confiada a persona alguna fuera del cliente. No se podrá tomar en consideración cualquier información brindada en forma no escrita o en versiones borrador.

## Lectura completa del Informe por parte de un usuario de competencias adecuadas

El informe debe ser considerado en su totalidad. Las versiones borrador no deben ser tomadas en cuenta para ningún propósito.

## Uso de la marca

El cliente no utilizará el nombre o la marca de Milliman ni Fernando Mesquida y Asociados S.A. ni podrá referirse a dichas denominaciones en forma directa o indirecta en ningún comunicado de prensa ni anuncio público, incluyendo materiales promocionales y de marketing, lista de referencias, página web o presentaciones de negocios, sin nuestro consentimiento previo y por escrito. Dicho consentimiento será dado a nuestra sola discreción.