

Ed u c a ç ã o
P r o f i s s i o n a l
P a u l i s t a

Técnico em
Ciência de
Dados

História e Evolução da Ciência de Dados

Aplicações da ciência de dados em diferentes áreas

AULA 3

Código da aula: [DADOS]ANO1C1B2S9A3



Objetivo da aula

Conhecer as principais tendências da ciência de dados e vislumbrar possíveis cenários futuros.



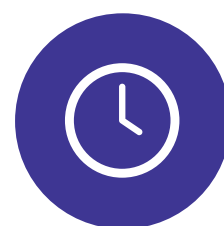
Competências da unidade (técnicas e socioemocionais)

- Aprender a se comunicar, pensar de forma crítica e analítica, trabalhar em equipe, desenvolver networking, desenvolver curiosidade e autonomia.



Recursos didáticos

- Recurso audiovisual para exibição de vídeos e imagens;
- Acesso ao laboratório de informática e/ou internet.



Duração da aula

50 minutos.

Cronograma da aula de hoje

Aplicações da ciência de dados em diferentes áreas

- ✓ Aplicações da Ciência de Dados;
- ✓ Atividade.

Revisão

- 1** Em grupos, façam uma revisão do conteúdo visto na aula passada. Lembrem quais foram as principais informações discutidas.
- 2** Exemplos de aplicação da ciência de dados.
- 3** Sistemas de recomendação.



© Getty Images

Momento
de **debate**

Exposição

Aplicações da ciência de dados nas áreas da saúde e da medicina



© Getty Images

Nesta aula, exploraremos como a **ciência de dados está sendo utilizada para transformar a saúde e a medicina**, em diagnósticos e tratamentos personalizados ou até pesquisas médicas e gestão de saúde pública.

Vale ressaltar que, para que essas aplicações sejam postas em prática, há um conjunto de conhecimentos a estudar.

É necessário ter:

- ✓ conhecimento de programação;
- ✓ visão do negócio;
- ✓ um estudo detalhado dos casos de sucesso.

Exposição

Aplicações da ciência de dados nas áreas da saúde e da medicina

Diagnóstico médico assistido por inteligência artificial (IA)

Nessa aplicação, temos o uso de **técnicas de aprendizado de máquina para análise de imagens médicas**, como ressonância magnética e tomografia computadorizada, que podem ajudar os médicos a identificarem e diagnosticarem doenças com maior precisão e rapidez.



Exemplo

O projeto *DeepMind Health*, da Google, é um exemplo primordial de como a ciência de dados e a inteligência artificial (IA) estão revolucionando o diagnóstico médico. Um dos projetos mais notáveis do *DeepMind Health* é a pesquisa realizada para a detecção de doenças oculares. Em colaboração com o Moorfields Eye Hospital em Londres, o *DeepMind* desenvolveu um algoritmo de aprendizado de máquina que pode analisar as varreduras oculares em 3D e detectar mais de 50 doenças oculares com a mesma precisão que os principais especialistas em oftalmologia.

Fonte: KAHN, 2018.

Exposição

Aplicações da ciência de dados nas áreas da saúde e da medicina

Diagnóstico médico assistido por inteligência artificial (IA)

O sistema usa **redes neurais convolucionais**, uma forma de aprendizado de máquina que imita a maneira como o cérebro humano processa as imagens.

1. Primeiro, o algoritmo é treinado **em milhares de imagens de varredura ocular** anotadas por especialistas. Essas imagens são usadas para ensinar ao algoritmo como identificar sinais de diferentes doenças.
2. Uma vez treinado, o algoritmo pode analisar uma nova varredura ocular e **identificar características** que podem indicar a presença de uma doença.
3. O sistema também pode **indicar o nível de confiança em suas previsões**, o que ajuda os médicos a tomarem decisões informadas sobre o diagnóstico e o tratamento.



© Getty Images

Exposição

Aplicações da ciência de dados nas áreas da saúde e da medicina

Diagnóstico médico assistido por inteligência artificial (IA)



Curiosidade

Elas diferem das redes neurais tradicionais devido à sua arquitetura única, que é especialmente projetada para reconhecer padrões bidimensionais com uma alta variação de escala. Isso as torna particularmente adequadas para classificar imagens.

Uma **rede neural convolucional** (**CNN**, *Convolutional Neural Network*, em inglês) é um tipo de rede neural artificial que é extensivamente usado em processamento de imagens e aplicações de visão computacional.

- As CNN foram inspiradas pela organização do córtex visual animal, a parte do cérebro responsável pelo processamento da visão;
- As CNN são uma variação das redes neurais multicamadas comuns, ou *perceptrons* multicamadas, mas são mais eficazes quando se trata de analisar imagens.

Exposição

Aplicações da ciência de dados nas áreas da saúde e da medicina

Diagnóstico médico assistido por inteligência artificial (IA)

Ao treinar a CNN, o objetivo é minimizar a diferença entre as previsões da rede e os rótulos reais dos dados de treinamento. Isso é feito usando uma técnica chamada **backpropagation**, juntamente com um algoritmo de otimização, como o gradiente descendente estocástico.



Tome nota

Um dos principais benefícios das CNN é que elas podem reconhecer padrões com extrema variação (como diferentes tamanhos, orientações e escalas de uma imagem), tornando-as altamente eficientes no reconhecimento de padrões visuais complexos. Isso as torna ideais para muitas aplicações, incluindo reconhecimento de imagem, reconhecimento de voz, processamento de linguagem natural e até mesmo jogos de vídeo.

Exposição

Aplicações da ciência de dados nas áreas da saúde e da medicina

Projeto Genoma Humano

O Projeto Genoma Humano (HGP), que funcionou de 1990 a 2003, é um dos exemplos mais marcantes de como a ciência de dados tem contribuído para a pesquisa médica. Esse projeto internacional visava mapear e entender todos os genes do genoma humano, que é essencialmente o "manual de instruções" para construir e manter um ser humano.



Saiba mais

Quando o projeto começou, o sequenciamento do genoma humano parecia uma tarefa assustadora devido à sua vastidão (o genoma humano tem mais de 3 bilhões de pares de bases). No entanto, à medida que o projeto avançava, os cientistas foram capazes de utilizar cada vez mais métodos de ciência de dados para acelerar o processo.

AGÊNCIA FAPESP. O legado do Projeto Genoma FAPESP alcança todas as áreas das ciências da vida, avaliam cientistas, 2022. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/o-legado-do-projeto-genoma-fapesp-alcanca-todas-as-areas-das-ciencias-da-vida-avaliam-cientistas/40121>. Acesso em: 12 fev. 2024.

Exposição

Aplicações da ciência de dados nas áreas da saúde e da medicina

Projeto Genoma Humano



Importante

Esse trabalho preparou o terreno para uma era de medicina personalizada, em que os tratamentos podem ser adaptados para a genética individual de cada pessoa.

O **HGP** gerou uma quantidade enorme de dados e, para fazer sentido, os cientistas precisavam de ferramentas poderosas para armazenar, gerenciar e analisar essas informações. A **bioinformática, que combina biologia, ciência da computação e estatísticas**, desempenhou um papel crucial na análise desses dados genômicos.

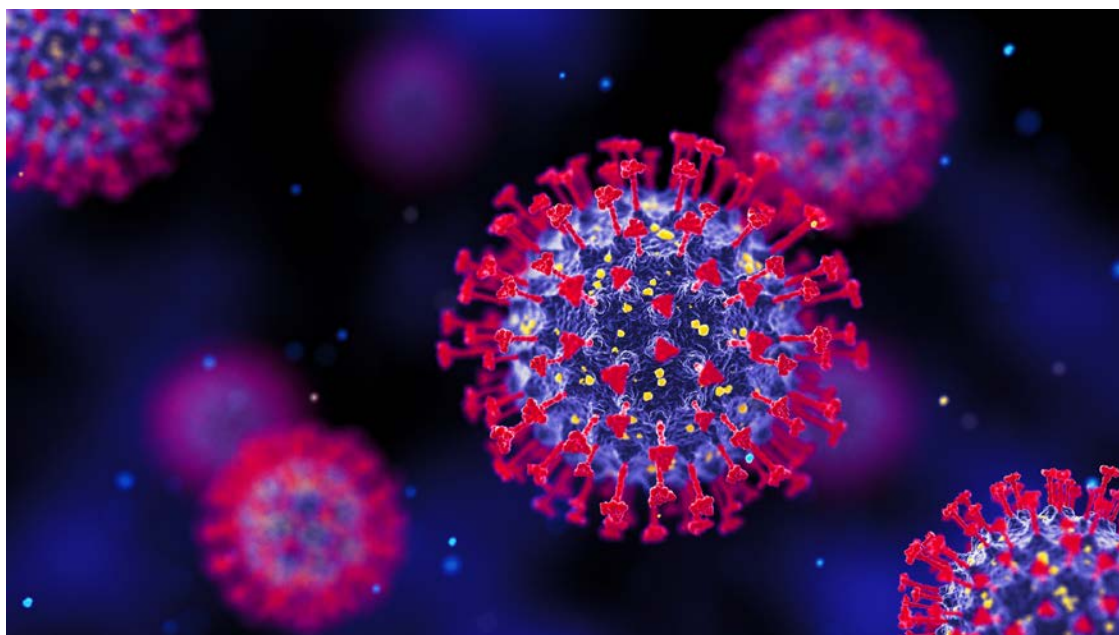
Por meio do uso de técnicas de ciência de dados, os pesquisadores foram capazes de:

- ✓ identificar a localização e a sequência de genes em um genoma;
- ✓ identificar variantes genéticas associadas a doenças específicas;
- ✓ entender melhor como os genes interagem entre si e com o ambiente, para influenciar a saúde e a doença.

Exposição

Aplicações da ciência de dados nas áreas da saúde e da medicina

Rastreamento e previsão da COVID-19



© Getty Images

Um exemplo recente e notável do uso da ciência de dados na saúde pública e na epidemiologia foi **o rastreamento e a previsão da propagação do coronavírus SARS-CoV-2, que causa a doença COVID-19.**

No início da pandemia de COVID-19, os cientistas usaram modelos epidemiológicos para prever como a doença se espalharia. Esses modelos foram informados por:

- ✓ dados de casos confirmados;
- ✓ taxas de mortalidade;
- ✓ características da população, como idade, densidade populacional e padrões de movimento.

Fonte: IPEA, 2021.

Exposição

Aplicações da ciência de dados nas áreas da saúde e da medicina

Rastreamento e previsão da COVID-19



Exemplo

Um exemplo é o Modelo Epidemiológico da Universidade de Washington (IHME), nos Estados Unidos, que foi amplamente utilizado no país e em todo o mundo para prever a propagação da doença e informar as decisões de políticas públicas. Esse modelo utilizou uma abordagem baseada em dados para prever o número de casos, hospitalizações e mortes por COVID-19, bem como o impacto de intervenções como o distanciamento social e o uso de máscaras.

Fonte: IPEA, 2021.

Exposição

Aplicações da ciência de dados nas áreas da saúde e da medicina

Rastreamento e previsão da COVID-19

Além disso, **ferramentas de ciência de dados** foram usadas para rastrear a propagação da doença em tempo real.



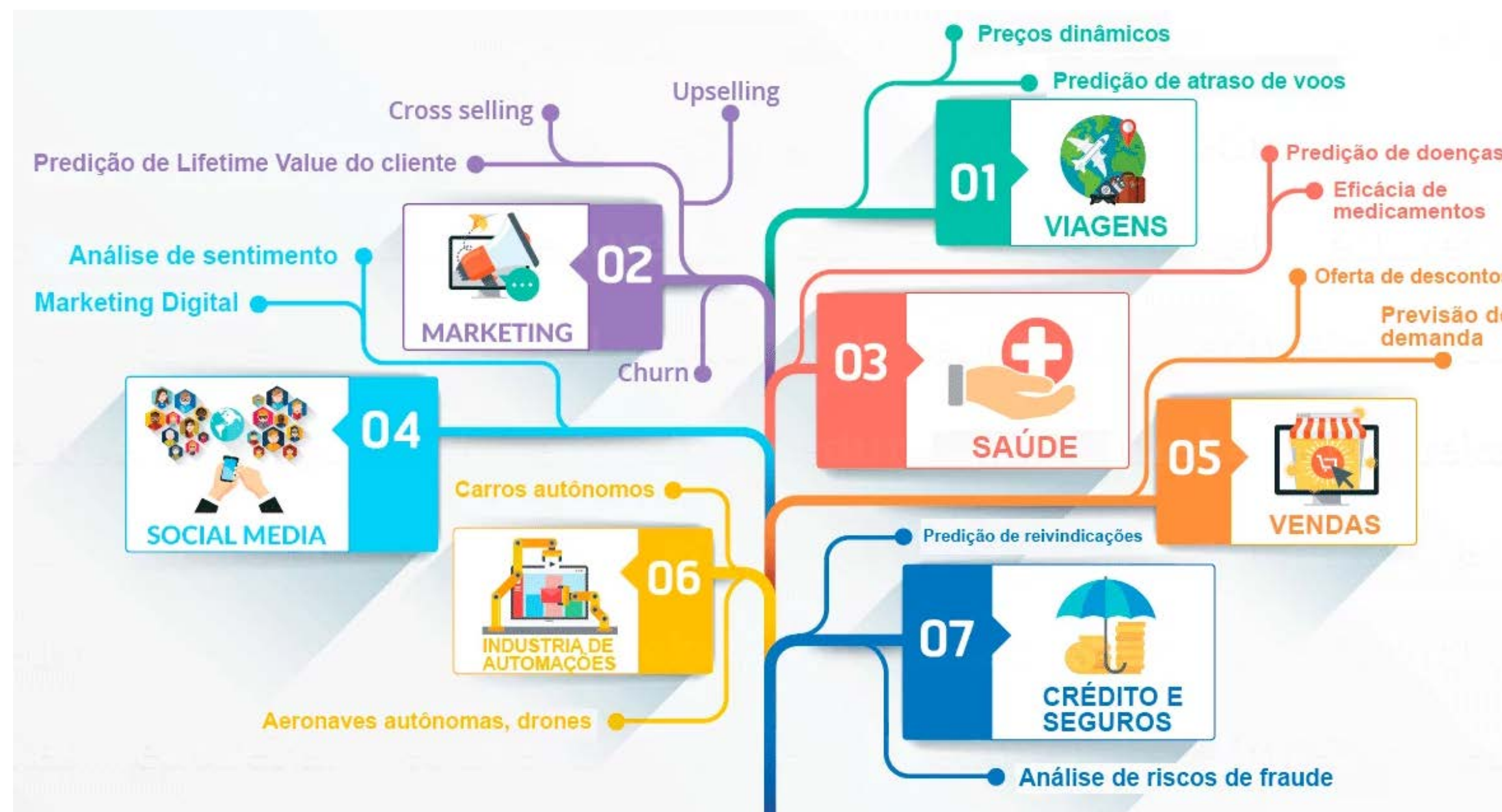
Exemplo

Um exemplo é o **Dashboard COVID-19 da Universidade Johns Hopkins**, que apresenta um mapa interativo e estatísticas em tempo real sobre o número de casos, recuperações e mortes em todo o mundo. Esses dados foram usados por autoridades de saúde pública para tomar decisões informadas sobre medidas de controle e prevenção. Por exemplo, ao prever onde e quando os surtos ocorreriam, as autoridades poderiam alocar recursos, como testes e equipamentos de proteção individual, onde eles eram mais necessários.

Fonte: JOHNS HOPKINS, [s.d].

Exposição

Resumindo algumas aplicações de ciência de dados



Reprodução - HARVE ESCOLA DE TECNOLOGIA. O que é Data Science? Um guia para iniciantes. Disponível em: <https://harve.com.br/blog/data-science-blog/o-que-e-data-science-guia-iniciantes/> Acesso em: 12 fev. 2024.

Pensando sobre a ciência de dados e suas aplicações

Vimos, nas últimas aulas, inúmeros exemplos de aplicações da ciência de dados. Praticamente todas as áreas que imaginamos estão fazendo uso dessas técnicas.

Assim, utilizando tudo que aprendeu, elabore um texto com uma proposta para aplicação da ciência de dados na sua escola. **Lembre-se de que essa é a descrição de uma ideia!**

1. descreva o problema;
2. indique como você construiria uma solução para ele;
3. mostre o que seria necessário para implementar a sua ideia.




© Pexels

Momento
de **reflexão**

Vamos
fazer uma
atividade

Produção de texto reflexivo

O texto deve ter entre 250 e 500
caracteres com espaços
(equivalente a 5 ou 10 linhas).

 15 minutos



Pense **profundamente** sobre o tema “Ciência de Dados e suas aplicações” e as questões apresentadas. Permita-se ter um tempo para refletir antes de começar a escrever.



Seu texto deve expressar **seu próprio pensamento e perspectiva**. Evite repetir opiniões e ideias de outras pessoas.



Estruture seu texto de **maneira clara e lógica**. Comece com uma introdução ao tema, seguida de suas reflexões e conclua com uma ideia final.



Use **linguagem clara e compreensível**. Antes de entregar, revise para garantir correção gramatical, clareza e coerência das ideias.



© Getty Images

O que nós
**aprendemos
hoje?**

Hoje desenvolvemos:

- 1 Aplicações de ciência de dados e inteligência artificial na área médica;
- 2 Aplicação de uma rede neural;
- 3 Conhecimento sobre termos técnicos usados na área da ciência de dados.



Saiba mais

Na mente de alguns empresários sempre há esses questionamentos: como tornar minha empresa mais competitiva? Existem muitos *cases* de sucesso de empresas que estão conseguindo atingir esses objetivos com o big data. Neste artigo apresentaremos algumas dessas instituições e veremos quais soluções acharam para aprimorar seus serviços. Vamos aprender juntos?

ELEFLOW. 10 cases de sucesso de empresas que utilizaram o Big Data. Disponível em: <https://eleflow.com.br/pt/2017/04/26/5-cases-de-sucesso-de-empresas-que-utilizaram-o-big-data/>
Acesso em: 12 fev. 2024.

Conheça mais sobre Redes Neurais Convolucionais em:
ESCOLA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. Introdução a Redes Neurais Convolucionais. Disponível em: <https://youtu.be/ALil4pRPeBs>
Acesso em: 12 fev. 2024.

Referências da aula

AMARAL, F. *Introdução à Ciência de Dados: mineração de dados e Big Data*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

MEDIUM. ALVES, G. *Entendendo Redes Convolucionais (CNNs)*, 2018. Disponível em: <https://medium.com/neuronio-br/entendendo-redes-convolucionais-cnns-d10359f21184> Acesso em: 12 fev. 2024.

AGÊNCIA FAPESP. *O legado do Projeto Genoma FAPESP alcança todas as áreas das ciências da vida, avaliam cientistas*, 2022. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/o-legado-do-projeto-genoma-fapesp-alcanca-todas-as-areas-das-ciencias-da-vida-avaliam-cientistas/40121> Acesso em: 12 fev. 2024.

ALURA. *Genoma Humano e Ciências de Dados* com Vanessa Leiko | #HipstersPontoTube. Disponível em: <https://youtu.be/6xBGk2HdeUg> Acesso em: 12 fev. 2024.

IBM. *O que são redes neurais convolucionais?* Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/convolutional-neural-networks> Acesso em: 12 fev. 2024.

IPEA. *Modelo matemático prevê quase 440 mil mortes por Covid-19 na América Latina*, 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/noticias/noticias/219-modelo-matematico-preve-quase-440-mil-de-mortes-na-america-latina>. Acesso em: 12 fev. 2024.

JOHNS HOPKINS. *Coronavirus Resource Center*. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> Acesso em: 12 fev. 2024.

UNICAMP. FLORINDO, J. B. *Tópico 10: Redes Neurais Convolucionais - Deep Learning*. Unicamp, 2018. Disponível em: <https://www.ime.unicamp.br/~jbflorindo/Teaching/2018/MT530/T10.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2024.

GOOGLE DEEPMIND. DeepMind Health Research and Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust: *What our research shows*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MC10xEGvHx8>. Acesso em: 12 fev. 2024.

KAHN, J. *DeepMind da Google criará produto para identificar doença ocular*. Bloomberg, 14 ago. 2018. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/bloomberg/2018/08/14/deepmind-da-google-criara-produto-para-identificar-doenca-ocular.htm>. Acesso em: 12 fev. 2024.

TENSORFLOW. *Introdução às redes neurais convolucionais (ML de Zero a 100, parte 3)*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zAfBy74c2AI>. Acesso em: 12 fev. 2024.

ESCOLA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. *Introdução a Redes Neurais Convolucionais*. Disponível em: <https://youtu.be/ALiI4pRPeBs> Acesso em: 12 fev. 2024.

STEIN, C.; DUNCAN, B.B et al. *A pandemia da COVID-19 no Brasil: a série de projeções do Institute for Health Metrics and Evaluation e a evolução observada, maio a agosto de 2020*. RESS, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/MjhYmB6xZLFkMMJbY8tP8ZK/?lang=pt#>. Acesso em: 12 fev. 2024.

SEGS. *Mario Celso Lopes mostra sistema que detecta mais de 50 doenças oculares*. Disponível em: <https://www.segs.com.br/saude/175654-mario-celso-lopes-mostra-sistema-que-detecta-mais-de-50-doencas-oculares> Acesso em: 12 fev. 2024.

Identidade visual: Imagens © Getty Images

Ed u c a ç ã o
P r o f i s s i o n a l
P a u l i s t a

Técnico em
Ciência de
Dados