



**FUTURE
STEM HUB**

Orientações metodológicas sobre IA para professores

FUTURE-STEM-HUB

Reforçar o ensino STEM no ensino secundário através de formação e recursos de IA para alunos e educadores

Projeto nº.

2024-1-DE03-KA220-SCH-000247346



**Co-funded by
the European Union**

Orientação metodológica de IA para professores

O projeto “Capacitando o Ensino de STEM no Ensino Médio com Treinamento e Recursos em IA para Alunos e Educadores / FUTURE-STEM-HUB” (ref. nº: 2024-1-DE03-KA220-SCH-000247346) é cofinanciado pelo Programa Erasmus+ da União Europeia. É coordenado pela Universidade de Duisburg-Essen (Alemanha) e envolve outras quatro organizações parceiras: M&M Profuture Training (Espanha), a Direção Provincial de Kütahya do Ministério da Educação Nacional (Turquia), COOPETAPE – Cooperativa de Educação, CRL – órgão gestor da Escola ETAP (Portugal) e Tetra Solutions Ltd. (Bulgária).

Os membros da equipe do projeto, representando todas as organizações parceiras, estão desenvolvendo o Guia Metodológico de IA para Professores do FUTURE-STEM-HUB. Seu objetivo é fornecer aos educadores escolares uma orientação metodológica coerente, estruturada e prática sobre IA, bem como um kit de ferramentas digital contendo planos de aula, modelos e materiais didáticos prontos para uso, que aprimorem a confiança e a competência dos professores ao integrar a IA à educação escolar.

Autores:

Mustafa Bilgin, Universidade de Duisburg-Essen (Alemanha)

Monica Moreno, M&M Profuture Training (Espanha)

Montserrat Renedo, M&M Profuture Training (Espanha)

João Barroso, Escola ETAP (Portugal)

Angelina Presa, Escola ETAP (Portugal)

Silviya Georgieva, Tetra Solutions Ltd. (Bulgária)

Borislava Zaharieva-Tomova, Tetra Solutions Ltd. (Bulgária)

Yeliz Yurter, Kütahya MEM (Turquia)

Özcan Turan, Kütahya MEM (Turquia)

Editor:

Monica Moreno, M&M Profuture Training (Espanha)



Índice de ilustrações

Modelo de design: Tetra Solutions Ltd.

Imagem da capa: IA • Educação • Inovação (Mónica Moreno; Criação digital: Gerada usando ChatGPT).

Página 5: Integrando a Inteligência Artificial na Educação STEM (Mónica Moreno; Criação digital: Gerada usando ChatGPT).

Página 5: Como usar este kit de ferramentas (Mónica Moreno; Criação digital: Gerado usando ChatGPT).

Página 9: Aprendizagem dos Professores (Mónica Moreno; Criação digital: Gerada usando o ChatGPT) Página 10: Percurso do Plano de Aula (Mónica Moreno; Criação digital: Gerada usando o ChatGPT).

Página 11: Competências de Alfabetização em IA para Estudantes (Mónica Moreno; Criação digital: Gerada usando ChatGPT).

Ícones (Criação digital: Gerados usando o ChatGPT)

Aviso legal e segurança

O uso do código de programação fornecido nestes materiais, bem como o acesso a sites externos e plataformas de terceiros, é de inteira responsabilidade do usuário. A equipe do projeto não se responsabiliza pelo conteúdo, funcionalidade ou disponibilidade de links externos, como Google Colab, Scratch ou Machine Learning for Kids. Como muitas das tarefas interativas exigem uma conexão ativa com a internet e processamento de dados em servidores na nuvem, os usuários são responsáveis por cumprir os padrões de segurança e os requisitos do sistema (como versões atualizadas do navegador).

Ao utilizar ferramentas de terceiros para criar modelos de IA, não se deve carregar informações pessoais ou sensíveis. Como os materiais educativos são direcionados a jovens de 15 a 18 anos, o cadastro em serviços externos e a participação em atividades online devem ser realizados de acordo com os termos de uso dos respectivos provedores e, idealmente, sob a supervisão e com o consentimento de um professor ou responsável legal. Não nos responsabilizamos por qualquer perda de dados ou dano a dispositivos finais resultante da execução dos exemplos de código fornecidos.

Esta obra está licenciada sob uma Licença Internacional Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0).

Conteúdo

Visão geral do projeto	5
Resultados do Projeto	5
Introdução	6
Como usar este kit de ferramentas	7
Estrutura dos planos de aula do FUTURE-STEM	11
Competências de Alfabetização em IA para Estudantes	12
Abordagem Metodológica para Professores	13
Coleções de Planos de Aula	17
Curso 1: Introdução ao mundo digital: Fundamentos da Inteligência Artificial.....	19
Curso 2: Aprofundando-se em IA com Python e Scratch.....	90
Resumo e Próximos Passos	207



Esta publicação está licenciada sob uma Licença Internacional Creative Commons Atribuição - Não Comercial - Sem Derivações 4.0.

Visão geral do projeto

FUTURE-STEM-HUB



O projeto FUTURE-STEM-HUB visa promover e facilitar a integração de tópicos de Inteligência Artificial (IA) no ensino de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) em escolas de ensino médio, por meio de: 1) Fornecimento de materiais didáticos que apresentem conceitos de IA e suas implicações sociais; 2) Oferecimento de recursos práticos de aprendizagem para que os alunos explorem a IA usando a programação em Python; e 3) Capacitação de professores para a integração da IA no ensino de STEM no ensino médio.

Resultados do projeto

Curso 1: Introdução Digital: Fundamentos da Inteligência Artificial (Introdução à IA por meio de Materiais Educacionais Interativos para Alunos do Ensino Médio)

Curso 2: Aprofundando-se em IA com Python e Scratch (IA Avançada: Materiais de Aprendizagem Prática para Alunos do Ensino Médio)

Kit de ferramentas eletrônico para educadores escolares: aprimorando as habilidades em inteligência artificial (orientação metodológica em IA para professores do ensino fundamental e médio)



Empowering students to understand, question and responsibly use Artificial Integ.

Introdução

Bem-vindo ao Guia Metodológico de IA para Professores. Este guia tem como objetivo fornecer aos educadores uma estrutura metodológica coerente, estruturada e prática para a integração da Inteligência Artificial (IA) no ensino secundário. Inclui um Kit de Ferramentas Digital contendo planos de aula, modelos e materiais didáticos prontos para uso, concebidos para aumentar a confiança e a competência dos professores ao introduzir conceitos de IA em sala de aula.

Os objetivos específicos deste guia são:

-  Apoiar professores do ensino secundário na integração de conceitos e aplicações de Inteligência Artificial (IA) no ensino e aprendizagem de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).
-  Aumentar a confiança e a competência dos professores na utilização de recursos educacionais, metodologias e atividades em sala de aula relacionados à IA.
-  Fornecer planos de aula, modelos e materiais didáticos práticos e prontos para uso que facilitem a implementação do ensino de IA no ensino secundário.
-  Promover a alfabetização em IA, o pensamento crítico, a resolução de problemas e as competências digitais dos alunos através de experiências de aprendizagem envolventes e significativas.

- Promover o uso ético, responsável e informado das tecnologias de IA, incentivando a reflexão sobre seu impacto na sociedade, na educação e nas futuras carreiras.

O conjunto de ferramentas inclui 12 planos de aula baseados nos recursos educacionais desenvolvidos nos Cursos 1 e 2, concebidos para apoiar a realização de atividades de formação em sala de aula utilizando os materiais de aprendizagem de IA do projeto.

Cada plano de aula define objetivos de aprendizagem claros e resultados esperados, pré-requisitos e contexto de aprendizagem, diretrizes para o ambiente da sala de aula, recursos didáticos, atividades de aprendizagem estruturadas (incluindo instrução direta e prática guiada), métodos de avaliação e oportunidades de reflexão.

Os materiais apresentados neste guia serão posteriormente desenvolvidos em um curso online que será hospedado na plataforma FUTURE-STEM-HUB e disponibilizado através do site do projeto:

<https://www.future-stem-hub.eu>

Como usar este conjunto de ferramentas

Este conjunto de ferramentas foi desenvolvido para auxiliar professores na introdução de conceitos de Inteligência Artificial (IA) e atividades práticas relacionadas à IA em salas de aula do ensino fundamental II e médio. Os materiais combinam a compreensão conceitual da IA com experimentação prática utilizando ferramentas de programação simples e atividades interativas em sala de aula.

Os planos de aula incluídos neste guia são baseados nos recursos educacionais desenvolvidos no Curso 1 e no Curso 2 do projeto FUTURE-STEM-HUB.

-  O material do Curso 1 apresenta os fundamentos da Inteligência Artificial, incluindo conceitos básicos, aplicações práticas e considerações éticas relacionadas aos sistemas de IA.
-  Os materiais do Curso 2 oferecem atividades de aprendizagem mais avançadas e práticas que permitem aos alunos explorar a IA por meio de experiências práticas, como notebooks Python, sistemas de decisão baseados em regras e ambientes de programação interativos.



Capacitar os alunos para que compreendam, questionem e utilizem a Inteligência Artificial de forma responsável.



Como usar este conjunto de ferramentas

- Em conjunto, esses recursos apoiam uma progressão gradual desde a compreensão de como a IA funciona até a experimentação com modelos de IA simplificados e sistemas de decisão.
- Cada plano de aula segue uma estrutura consistente para facilitar a compreensão e a aplicação do material em diferentes contextos educacionais. Os professores podem usar as aulas individualmente ou combiná-las em uma sequência de aprendizagem curta, dependendo do currículo, do tempo disponível e do conhecimento prévio dos alunos.
- Os planos de aula podem ser utilizados:
 - como atividades independentes em sala de aula que introduzem conceitos específicos de IA ou ideias computacionais,
 - como uma sequência de lições que formam um breve módulo de aprendizagem de IA, ou
 - como atividades complementares integradas em disciplinas como TIC, STEM, matemática ou alfabetização digital.

Cada plano de aula inclui:

- Objetivos de aprendizagem que descrevem os resultados de aprendizagem esperados.
- Materiais e recursos necessários para a atividade.
- Procedimentos passo a passo para a sala de aula que orientam os professores durante a atividade.
- Exercícios práticos e trabalhos dos alunos demonstrando a compreensão do conteúdo.
- Sugestões de avaliação, como questionários, listas de verificação de observação ou atividades de autoavaliação.
- Adaptações para alunos com diferentes necessidades e habilidades de aprendizagem.

Capacitar os alunos para que compreendam, questionem e utilizem a Inteligência Artificial de forma responsável.

Como usar este conjunto de ferramentas

Recomenda-se que os professores adaptem as atividades ao contexto de suas salas de aula e as utilizem como ponto de partida para uma exploração mais aprofundada da Inteligência Artificial e seu impacto na sociedade.

Os professores podem usar os planos de aula individualmente ou incorporá-los às disciplinas STEM já existentes. As atividades foram concebidas para serem flexíveis e adaptáveis a diferentes contextos de sala de aula, recursos tecnológicos e habilidades dos alunos. O conjunto de ferramentas incentiva a experimentação, a discussão e a aprendizagem colaborativa na introdução de conceitos de IA.



Capacitar os alunos para que compreendam, questionem e utilizem a Inteligência Artificial de forma responsável.

Como usar este conjunto de ferramentas

Uso recomendado:

1. Leia a abordagem metodológica.
2. Selecione um plano de aula com base no tema.
3. Siga a implementação passo a passo.
4. Reflita e adapte-se



Capacitar os alunos para que compreendam, questionem e utilizem a Inteligência Artificial de forma responsável.



Estrutura dos Planos de Aula FUTURE-STEM

Cada plano de aula segue uma estrutura pedagógica padrão para auxiliar os professores na aplicação de atividades de IA em sala de aula:

- Informações gerais
- Objetivos de aprendizagem
- Habilidades desenvolvidas
- Pré-requisitos e contexto de aprendizagem
- Ambiente de sala de aula
- Materiais necessários
- Procedimento da lição passo a passo
- Avaliação e reflexão

Essa estrutura garante consistência em todos os planos de aula e ajuda os professores a implementar facilmente as atividades em diferentes contextos de sala de aula.



Competências de alfabetização em IA para estudantes



Os alunos desenvolverão habilidades em:

- Entender como funcionam os sistemas de IA
- Analisando criticamente os resultados da IA
- Aplicando o pensamento computacional
- O uso ético das tecnologias de IA
- Resolução de problemas utilizando ferramentas digitais

Capacitar os alunos para que compreendam, questionem e utilizem a Inteligência Artificial de forma responsável.



Abordagem Metodológica para Professores

Este guia eletrônico oferece uma introdução prática e reflexiva ao uso da Inteligência Artificial na educação. Por meio de 12 planos de aula, os participantes explorarão como utilizar nossos recursos FUTURE-STEM para apoiar o planejamento curricular, aumentar a motivação dos alunos, fortalecer as práticas de avaliação e promover o uso ético e responsável em sala de aula.

Os planos de aula combinam conceitos fundamentais com atividades práticas utilizando ferramentas de IA atuais, permitindo que educadores integrem a IA como um recurso complementar que enriquece o ensino e a aprendizagem. Essa abordagem permite que os educadores integrem a IA como um recurso complementar que enriquece o ensino e a aprendizagem, ao mesmo tempo que incentiva o pensamento crítico sobre o papel da tecnologia na sociedade.

A abordagem metodológica adotada neste guia promove a aprendizagem ativa, a colaboração e a experimentação. Os alunos são incentivados a explorar conceitos de IA por meio de atividades guiadas, discussões e desafios práticos que os ajudam a compreender como os sistemas de IA funcionam e como influenciam o dia a dia.

Capacitar os alunos para que compreendam, questionem e utilizem a Inteligência Artificial de forma responsável.

Existem muitos cursos, workshops, seminários e outras oportunidades de aprendizado, tanto online quanto presenciais, que se concentram nos fundamentos da IA. Há também recursos voltados para educadores altamente capacitados em tecnologia, que possuem experiência em conceitos de IA e as habilidades de programação necessárias para ensinar os alunos a desenvolver projetos baseados em IA.



No entanto, quando se trata de professores que estão aprendendo sobre IA, há muito pouco disponível para ajudá-los a traduzir o que estão aprendendo ou já sabem em atividades significativas em sala de aula, conduzidas pelos alunos. É aí que entra o kit de ferramentas online Hands-On FUTURE-STEM AI Lesson Plans. Cada plano de aula oferece informações e sugestões de atividades que os professores podem usar para garantir que seus alunos tenham oportunidades de se envolver em atividades significativas relacionadas à IA.

As atividades práticas de aprendizagem ajudam os alunos a ir além das explicações teóricas e a desenvolverem uma compreensão mais profunda de como os sistemas de IA processam dados, geram previsões e influenciam a tomada de decisões. Por meio de experimentação guiada, os alunos podem testar modelos simples, analisar resultados e refletir sobre os pontos fortes e as limitações das tecnologias de IA.



Capacitar os alunos para que compreendam, questionem e utilizem a Inteligência Artificial de forma responsável.

Alfabetização em Inteligência Artificial (IA) nas escolas

A alfabetização em IA abrange o conhecimento técnico, as habilidades duradouras e as atitudes voltadas para o futuro necessárias para prosperar em um mundo moldado pela IA. Ela permite que os alunos interajam com a IA, a criem, a gerenciem e a projetem, ao mesmo tempo que avaliam criticamente seus benefícios, riscos e implicações éticas. Esta definição preliminar baseia-se em definições existentes da Lei de IA da UE, da OCDE, da UNESCO e de outras organizações.

Pesquisas recentes destacam a crescente importância do desenvolvimento da alfabetização em IA no nível escolar. De acordo com o Quadro de Alfabetização em IA para o Ensino Fundamental e Médio, desenvolvido pela Comissão Europeia e pela OCDE, a alfabetização em IA deve ajudar os alunos a entender como os sistemas de IA funcionam, como influenciam a tomada de decisões e como os indivíduos podem interagir com esses sistemas de forma responsável no dia a dia.

A inteligência artificial (IA) tornou-se uma ferramenta amplamente utilizada no dia a dia, inclusive para aprendizado, assistência personalizada e entretenimento. Consequentemente, os alunos precisam compreender como a IA funciona, seu impacto e como utilizá-la de forma ética para estarem preparados para uma sociedade e economia na era da IA.



No entanto, a realidade é que 49% dos jovens entre 17 e 27 anos têm dificuldades em avaliar criticamente e identificar as deficiências da IA, como, por exemplo, se os sistemas de IA podem inventar factos (Merriman & Sanz Sáiz, 2024).

Por essa razão, integrar a alfabetização em IA na educação escolar está se tornando uma prioridade fundamental em todo o mundo. Como observou Lidija Kralj, especialista independente em IA e educação de dados:

"Integrar a alfabetização em IA na educação é essencial para equipar os alunos com as habilidades de pensamento crítico necessárias para compreender, interagir e inovar usando tecnologias digitais, preparando-os para contribuir de forma significativa para a sociedade."

Merriman, M., & Sanz Sáiz, B. (2024). Como podemos capacitar a Geração Z tão rapidamente quanto treinamos IA? Ernst & Young.
https://www.ey.com/en_us/about-us/corporate-responsibility/how-can-we-upskill-gen-z-as-fast-as-we-train-ai

Capacitar os alunos para que compreendam, questionem e utilizem a Inteligência Artificial de forma responsável.



A interseção entre IA, ética e pensamento crítico é uma área de foco vital, à medida que a inteligência artificial se integra cada vez mais à vida cotidiana, ao trabalho e à educação. Embora a IA ofereça análise de dados rápida e eficiência, existe o risco de que ela possa minar o pensamento independente se os usuários não mantiverem um engajamento crítico com ela, como evidenciado pelas preocupações de que a dependência excessiva da IA possa afetar as habilidades analíticas e de tomada de decisão.

O pensamento crítico continua sendo uma habilidade fundamental na educação, permitindo que os alunos tomem decisões ponderadas, resolvam problemas complexos e avaliem diversas formas de informação (Paul & Elder, 2019).



Além disso, os referenciais de alfabetização em inteligência artificial enfatizam que as considerações éticas e o pensamento crítico são componentes centrais da educação em IA. De acordo com o Quadro de Alfabetização em IA da OCDE e da Comissão Europeia, os alunos devem desenvolver a capacidade de questionar os resultados gerados por IA, reconhecer possíveis vieses ou desinformação e decidir se os resultados da IA devem ser aceitos, revisados ou rejeitados.

A alfabetização em IA, portanto, combina o entendimento técnico com a avaliação crítica e atitudes responsáveis, ajudando os alunos a reconhecer tanto as oportunidades quanto as limitações dos sistemas de IA e a compreender seu potencial impacto na sociedade.

Como disse Victor Koleszar: “A alfabetização em IA deve fazer parte da jornada de aprendizado de todos os estudantes, com os educadores desempenhando um papel fundamental para tornar a IA significativa. Ao ajudar os alunos a entender e interagir com a IA de maneiras que reflitam seu contexto local, podemos apoiar sistemas educacionais mais inclusivos e preparados para o futuro em todo o mundo.”

R. Paul, L. Elder. Guia conciso para conceitos e ferramentas do pensamento crítico. Rowman & Littlefield (2019)
Coordenador Pedagógico de Pensamento Computacional e Inteligência Artificial no CEIBAL – Montevideu, Uruguai

Capacitar os alunos para que compreendam, questionem e utilizem a Inteligência Artificial de forma responsável.

Coleções de planos de aula



INTRODUÇÃO

A seção a seguir apresenta a coleção de planos de aula sobre Inteligência Artificial desenvolvidos como parte do projeto FUTURE-STEM-HUB.

Cada módulo desenvolvido nestes pacotes de trabalho foi adaptado para um plano de aula pronto para uso em sala de aula, concebido para apoiar os professores na aplicação de atividades de Inteligência Artificial com alunos do ensino secundário.

O Curso 1 concentra-se na introdução de conceitos fundamentais de IA, aplicações na vida real e considerações éticas, enquanto o Curso 2 oferece atividades de aprendizagem mais avançadas e práticas, utilizando ambientes de programação como Python e Scratch.

Cada plano de aula foi desenvolvido para auxiliar professores do ensino fundamental e médio na introdução de conceitos de Inteligência Artificial por meio de atividades estruturadas e envolventes em sala de aula. As aulas combinam a compreensão conceitual com a experimentação prática, utilizando ferramentas simples de IA e ambientes de programação como notebooks Python, Scratch ou outras plataformas interativas.

Todos os planos de aula seguem uma estrutura pedagógica comum para garantir a consistência em todo o conjunto de ferramentas e facilitar a implementação em diferentes contextos educacionais. Os professores podem usar as aulas como atividades independentes ou combiná-las em um breve módulo de aprendizagem sobre IA, dependendo do currículo e do conhecimento prévio dos alunos.

Visão geral dos planos de aula

Aula	Tema	Nível	Abordagem Pedagógica	Duração	Competências Desenvolvidas
Aula 1	Introdução à Inteligência Artificial	Iniciante	Aprendizagem baseada na discussão	60 min	Conhecimento sobre IA, pensamento crítico
Aula 2	Aprendizagem Automática e Redes Neurais	Iniciante–Intermédio	Explicações visuais e exemplos	60 min	Pensamento analítico, compreensão dos fundamentos da aprendizagem automática
Aula 3	Aplicações da IA em Diferentes Setores	Iniciante	Estudos de caso	60 min	Ligação ao mundo real, resolução de problemas
Aula 4	Computação Cognitiva e Tecnologias de IA	Intermédio	Exploração conceptual e exemplos	60 min	Competência digital, literacia em IA
Aula 5	Considerações Éticas e o Futuro da IA	Intermédio	Debate e reflexão	60 min	Ética, pensamento crítico
Aula 6	Introdução às Redes Neurais através de Histórias	Iniciante	Abordagem baseada em storytelling	45–60 min	Compreensão conceptual, envolvimento
Aula 7	Como Aprendem as Máquinas	Iniciante	Aprendizagem visual e conceptual	60 min	Pensamento lógico, compreensão de dados
Aula 8	Redes Neurais na Prática	Intermédio	Atividade de programação orientada	60–90 min	Competências práticas, experimentação
Aula 9	Sala de Fuga de IA — Desafio da Calculadora	Intermédio	Gamificação	60–90 min	Colaboração, resolução de problemas
Aula 10	O Scratch Encontra a Inteligência Artificial	Intermédio	Programação em Scratch	90 min	Pensamento computacional, criatividade
Aula 11	Programação de Jogos em Python	Avançado	Python (pygame/Arcade)	90–120 min	Programação, pensamento algorítmico
Aula 12	Reconhecimento de Objetos com Roboflow	Avançado	Projeto de visão computacional	90–120 min	Aplicação da IA, competências de dados

Curso 1: Introdução ao Mundo Digital: Fundamentos da Inteligência Artificial



Plano de aula 1: Inteligência Artificial – De autômatos a sistemas modernos de IA

1. Informações Gerais

Curso e Módulo:	Curso 1: Introdução ao Mundo Digital: Fundamentos da Inteligência Artificial Módulo 1: Introdução à Inteligência Artificial
Ferramenta/Tecnologia de IA Utilizada:	Motores de pesquisa e ferramentas de IA generativa (por exemplo, ChatGPT)
Faixa Etária:	15–18 anos (ensino secundário)
Área Disciplinar:	TIC, Tecnologia e STEM
Duração Estimada:	90 minutos (2 sessões)

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

Ao final deste curso, os alunos serão capazes de:

- Explique a definição básica de inteligência artificial.
- Resumir o desenvolvimento histórico da inteligência artificial.
- Diferencie entre sistemas especialistas, aprendizado de máquina, redes neurais e aprendizado profundo.
- Dê exemplos da utilização da inteligência artificial no dia a dia.
- Discutir os impactos éticos e sociais da inteligência artificial.



Orientação metodológica de IA para professores

Esta aula tem como foco o desenvolvimento de uma base sólida em IA, apresentando aos alunos as origens, a evolução e os principais conceitos da Inteligência Artificial. Por meio de atividades de aprendizagem interativas e exemplos do mundo real, os alunos desenvolvem uma compreensão clara de como os sistemas de IA evoluíram, onde são usados atualmente e como influenciam o cotidiano e os futuros desenvolvimentos tecnológicos.

3. Competências Desenvolvidas

- Competência digital – Compreender os princípios fundamentais da Inteligência Artificial e reconhecer as suas aplicações em ambientes digitais do dia a dia.
- Pensamento crítico – Analisar os benefícios, as limitações e as implicações éticas das tecnologias de IA.
- Resolução de problemas – Explorando como a IA pode ser aplicada para resolver desafios do mundo real em diferentes setores.
- Comunicação e colaboração – Participar em discussões, atividades colaborativas e debates éticos sobre IA.
- Criatividade – Desenvolver ideias e propor aplicações inovadoras de IA por meio de atividades baseadas em cenários.
- Consciência ética – Refletir sobre o impacto social da Inteligência Artificial e reconhecer a importância de usar a IA de forma responsável, justa e transparente.

4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem

4.1 Conhecimentos prévios necessários

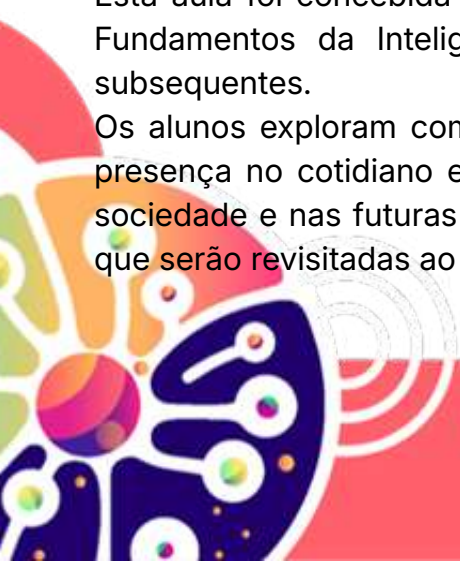
Os alunos devem:

- Possuir habilidades básicas de alfabetização digital, incluindo a capacidade de usar computadores, tablets ou dispositivos móveis.
- Familiarize-se com a busca de informações usando navegadores da web ou mecanismos de busca.
- Possuir experiência básica em participação em discussões em sala de aula e atividades colaborativas.
- Não é necessário conhecimento prévio de Inteligência Artificial, pois esta lição apresenta o tema desde o nível básico.

4.2 Contexto de Aprendizagem

Esta aula foi concebida como a sessão introdutória do Curso 1: Introdução ao Mundo Digital: Fundamentos da Inteligência Artificial e fornece a base conceitual para todas as aulas subsequentes.

Os alunos exploram como a Inteligência Artificial evoluiu ao longo do tempo, descobrem sua presença no cotidiano e começam a compreender sua crescente influência na educação, na sociedade e nas futuras carreiras. A aula também apresenta importantes considerações éticas que serão revisitadas ao longo do curso.



5. Ambiente de sala de aula

A sala de aula deve favorecer o aprendizado interativo e colaborativo, com disposição flexível dos assentos que permita o trabalho em grupo e discussões. Recomenda-se o acesso a um projetor ou quadro interativo para apresentações visuais, vídeos e demonstrações. Se disponíveis, dispositivos conectados à internet podem ser usados pelos alunos para explorar ferramentas de IA e realizar atividades de pesquisa guiadas. Um ambiente seguro e inclusivo deve ser mantido para incentivar o diálogo aberto, especialmente durante discussões sobre ética.

5.1 Preparação pré-aula

Antes da aula, o professor deve:

- Prepare os slides da apresentação.
- Verifique o acesso à internet para demonstrações online.
- Prepare todos os vídeos ou recursos digitais que serão utilizados durante a aula.
- Imprima as folhas de exercícios ou os cartões correspondentes, se necessário.
- Familiarizem-se com os tópicos de discussão e os cenários éticos.

5.2 Configuração da sala de aula

Os alunos devem trabalhar individualmente durante as atividades introdutórias e em pares ou pequenos grupos durante as discussões e tarefas colaborativas.

A sala de aula deve permitir fácil interação entre os grupos, ao mesmo tempo que possibilita ao professor facilitar discussões com toda a turma.

5.3 Requisitos técnicos

Hardware

- Computador conectado a um projetor ou quadro interativo.
- Dispositivos para estudantes (opcional).

Software

- Navegador web moderno.
- Software de apresentação.
- Acesso à Internet.
- Acesso opcional a ferramentas de IA generativa, como o ChatGPT ou plataformas similares, para fins de demonstração.



6. Material necessário

6.1 Recursos Digitais

- Slides da apresentação.
- Breve vídeo introdutório sobre IA.
- Linha do tempo online da história da IA.
- Demonstração opcional usando um aplicativo de IA generativa

6.2 Material físico (opcional)

- Planilha de Linha do Tempo de IA.
- Cartões de atividades para combinar.
- Cartões para discussão ética.
- Folha de reflexão.



Orientação metodológica de IA para professores

7. Procedimento da aula (fluxo passo a passo)

7.1 Atividade Principal

Seção 1: Aquecimento e Fundamentos Teóricos (10 minutos)

Questão para discussão: As máquinas podem pensar?

Os alunos discutem tecnologias de apoio à decisão no dia a dia (sistemas de recomendação, navegação, assistentes de voz).

Discussão: "O telefone que você tem na mão é inteligente ou apenas uma calculadora muito rápida?"

Definição de telefone: A definição da OCDE é dada de forma simplificada: "Um sistema que percebe seu ambiente, faz previsões e toma decisões de acordo com seus objetivos."

Jogo: Três pessoas são selecionadas da turma. Uma será o "Investigador", uma será o "Humano" e a terceira será o "Atlas (IA)".

Processo: O entrevistador faz perguntas às duas pessoas atrás da cortina (Qual é a sua comida favorita? Quanto é 154×23 ?).

Resultado: Vivenciar a pergunta de Alan Turing "As máquinas podem pensar?" e o Teste de Turing.

Seção 2. O que é Inteligência Artificial? (10-15 minutos)

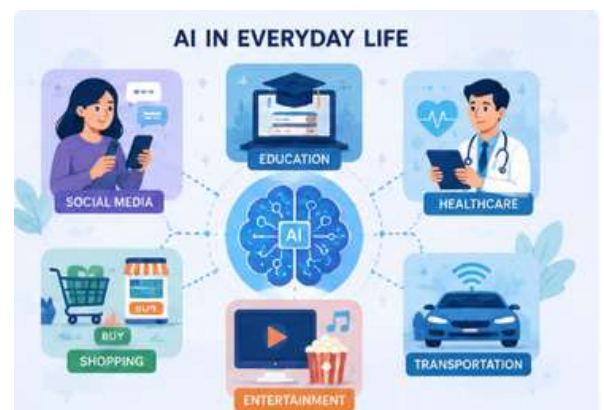
O professor incentiva os alunos a usar IA para responder à pergunta. Inteligência artificial é definida como sistemas que percebem, analisam e tomam decisões sobre o ambiente.

Ênfase: Inteligência artificial = algoritmo + dados + modelo.

Seção 3. Desenvolvimento Histórico (15 minutos)

O professor incentiva os alunos a usar IA para encontrar informações sobre o tópico listado abaixo:

1. Autômatos mecânicos na antiguidade
2. Charles Babbage e a Máquina Diferencial
3. Alan Turing e o Teste de Turing
4. Conferência de Dartmouth (1956)
5. Deep Blue derrotando Garry Kasparov (1997)



Secção 4. Tipos de Inteligência Artificial — Atividade (25 minutos)

Associe os tipos de IA aos respetivos exemplos da vida real

1. Recomendações da Netflix
 2. Programa de xadrez
 3. Assistentes de voz
 4. Reconhecimento facial
- a. Sistemas Especialistas / Algoritmos de Pesquisa
 - b. Aprendizagem Profunda
 - c. Aprendizagem Automática
 - d. Aprendizagem Automática + Processamento de Linguagem Natural

Atividade de associação:

Os alunos associam os exemplos da vida real ao tipo de IA adequado:

- Recomendações da Netflix = Aprendizagem Automática
- Programa de xadrez = Sistemas Especialistas / Algoritmos de Pesquisa
- Assistentes de voz = Aprendizagem Automática + Processamento de Linguagem Natural
- Reconhecimento facial = Aprendizagem Profunda

Atividade «Jovens Engenheiros»:

«Jovens Engenheiros, hoje encontrámos um baú antigo no nosso laboratório. No seu interior estava um protótipo de assistente da década de 1950, chamado Atlas. A memória de Atlas está um pouco confusa. Ele não consegue recordar-se se é uma “calculadora” ou uma “inteligência pensante”. Precisamos de viajar no tempo, desde Alan Turing até aos dias de hoje, e ajudar Atlas a atualizar o seu “cérebro”. Estão preparados?»



Folha de Atividades do Aluno

COMO ATUALIZAR O ATLAS!

Nome do Engenheiro:

A. Teste de Inteligência: Regra ou Aprendizagem?

Examine as seguintes situações. Escreva [R] se o sistema apenas segue as regras dadas, [L] se ele aprende com os dados e se aprimora.

- ☐ Uma geladeira que emite um sinal sonoro quando a porta é deixada aberta.
- ☐ O Spotify está criando uma nova playlist para você com base nas suas músicas favoritas.
- ☐ Semáforos que ficam vermelhos a cada 60 segundos.
- ☐ Um veículo autônomo percebe um pedestre na estrada e para.

B. O Túnel do Tempo de Atlas. Ordene os seguintes eventos do mais antigo para o mais recente, de acordo com as informações:

1. ☐ AlphaGo derrotando o campeão de Go.
2. ☐ Artigo de Alan Turing "Computing Machinery and Intelligence".
3. ☐ IBM Watson vencendo o programa de perguntas e respostas.
4. ☐ O termo "Inteligência Artificial" sendo usado pela primeira vez.

C. Pensamento Crítico: E se Atlas viesse para a sala de aula?

Se Atlas fosse um aluno sentado ao seu lado na sala de aula, como você saberia que ele era um robô? (Escreva uma dica):

.....



Seção 5. Discussão Ética (20 min):

Debate: A inteligência artificial representa uma oportunidade ou uma ameaça?

Os alunos são divididos aleatoriamente em dois grupos. O Grupo 1 defende a ideia de que "IA é uma oportunidade". O Grupo 2 defende a ideia de que "IA é uma ameaça". O professor concede 5 minutos para que os alunos coletem dados. Posteriormente, a discussão em grupo é realizada sob a moderação do professor.

8. Reflexão e discussão com os alunos (5 a 10 minutos)

Nota para professores:

Os métodos de avaliação descritos nesta seção são flexíveis e complementares. Os professores são incentivados a selecionar e adaptar os métodos mais adequados às necessidades de seus alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas de avaliação precisam ser aplicadas em todas as aulas.

8.1 Exercício Prático / Trabalho do Aluno (10 minutos)

Resultados esperados dos alunos: Ao final da aula, cada aluno (ou dupla de alunos) deverá produzir:

- Um teste de conhecimento de IA concluído, demonstrando a compreensão dos conceitos fundamentais apresentados durante a aula.
- Um bilhete de saída preenchido, refletindo sobre os benefícios, riscos e resultados de aprendizagem pessoal relacionados à Inteligência Artificial.
- Participação ativa na discussão em sala de aula, compartilhando ideias sobre as implicações éticas e sociais da IA.

8.2 Critérios informais de sucesso

Os alunos atingem com sucesso os objetivos da aula se forem capazes de:

Explique o conceito básico de Inteligência Artificial usando suas próprias palavras.

- Descreva o propósito do Teste de Turing.
- Explique a diferença entre Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina e Aprendizado Profundo.
- Reconhecer as Redes Neurais Artificiais como a estrutura central utilizada em Aprendizado Profundo.
- Identificamos o Deep Blue como um dos marcos históricos no desenvolvimento da Inteligência Artificial.
- Participe ativamente de discussões sobre as oportunidades e os desafios da IA.

Nota para professores

Incentive os alunos a explicarem seu raciocínio em vez de simplesmente fornecerem respostas corretas. Use perguntas abertas para estimular a discussão, promover o pensamento crítico e criar um ambiente de sala de aula onde diferentes perspectivas sejam respeitadas. Lembre os alunos de que entender como a IA funciona é mais importante do que memorizar termos técnicos e incentive a curiosidade, a experimentação e a aprendizagem colaborativa ao longo da aula.

8.3 Avaliação

A avaliação é formativa e ocorre ao longo de toda a aula.

Ele combina:

- Verificação de conhecimento de IA;
- observação do professor;
- Autoavaliação do aluno (Bilhete de Saída).

Verificação de conhecimento em IA

Responda às seguintes perguntas:

1. O que é Inteligência Artificial?

.....

2. O que o Teste de Turing mede?

.....

3. O que é Aprendizado de Máquina?

.....

4. Que tipo de estrutura o Deep Learning utiliza?

.....

5. Por que o Deep Blue é considerado um marco importante na história da Inteligência Artificial?

.....



Lista de verificação para observação do professor

Durante a aula, o professor observa se os alunos:

Participe ativamente de discussões e atividades colaborativas.

- Explique corretamente os conceitos fundamentais apresentados durante a aula.
- Diferencie Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina e Aprendizado Profundo.
- Reconhecer marcos históricos como o Teste de Turing e o Deep Blue.
- Expresse opiniões fundamentadas sobre as implicações éticas da Inteligência Artificial.
- Colabore respeitosamente com seus colegas e justifique suas ideias usando exemplos.
- Esses pontos de observação podem ser registrados usando uma lista de verificação simples preparada pelo professor.

Autoavaliação do aluno (Bilhete de saída)

Ao final da aula, os alunos realizam uma breve autoavaliação individualmente.

Escreva um benefício da Inteligência Artificial.

.....

Descreva um risco potencial da Inteligência Artificial.

.....

A coisa mais surpreendente que aprendi hoje foi...

.....

Pergunta do dia

Você acha que Atlas poderia ter sentimentos, ou ele simplesmente processa informações e realiza cálculos matemáticos? Explique sua resposta.

.....

O Bilhete de Saída pode ser preenchido em papel, em um documento digital compartilhado ou por meio de um formulário online. Ele oferece aos alunos a oportunidade de refletir sobre seu aprendizado, ao mesmo tempo que ajuda os professores a identificar equívocos e planejar aulas futuras.



9. Adaptações para alunos com diferentes estilos de aprendizagem

Suporte adicional

- Forneça um glossário impresso ou digital com os principais conceitos apresentados durante a aula (por exemplo, Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, Aprendizado Profundo, Redes Neurais, Teste de Turing, Sistemas Especialistas).
- Utilize recursos visuais, como uma linha do tempo da IA, mapas conceituais ou exemplos ilustrados, para reforçar a compreensão dos alunos.
- Forneça folhas de exercícios parcialmente preenchidas ou modelos de anotações guiadas para ajudar os alunos a organizar as ideias principais.
- Permita que os alunos trabalhem em pares ou pequenos grupos durante as discussões e atividades de correspondência.

- **Para alunos com menor confiança digital**

- Em atividades digitais, os alunos são agrupados com colegas mais experientes.
- Forneça instruções passo a passo para acessar recursos online ou demonstrações de IA.
- Utilize exemplos familiares do dia a dia (por exemplo, assistentes de voz, sistemas de recomendação, aplicativos de navegação) antes de introduzir conceitos mais abstratos de IA.
- Reduza o número de conceitos apresentados de uma só vez e reforce a aprendizagem por meio de atividades curtas de recapitulação.



Finalizadores rápidos

Pesquise um marco adicional na história da Inteligência Artificial e explique por que ele foi significativo.

- Encontre outro exemplo de IA usado no dia a dia e apresente-o à turma.
- Compare dois sistemas de IA (por exemplo, ChatGPT e um assistente de voz) e identifique semelhanças e diferenças.
- Escreva um breve parágrafo discutindo uma possível aplicação futura da Inteligência Artificial e um desafio ético que ela pode criar.

10. Recursos / Anexos

Os seguintes recursos auxiliam na implementação desta lição:

Recursos digitais

- Slides da apresentação: Inteligência Artificial – Dos Autômatos aos Sistemas Modernos de IA.
- Mecanismos de busca para atividades de pesquisa guiada.
- Ferramentas de IA generativa (por exemplo, ChatGPT) para demonstração ao professor, quando apropriado.
- Breve vídeo introdutório sobre Inteligência Artificial (opcional).

Materiais de sala de aula

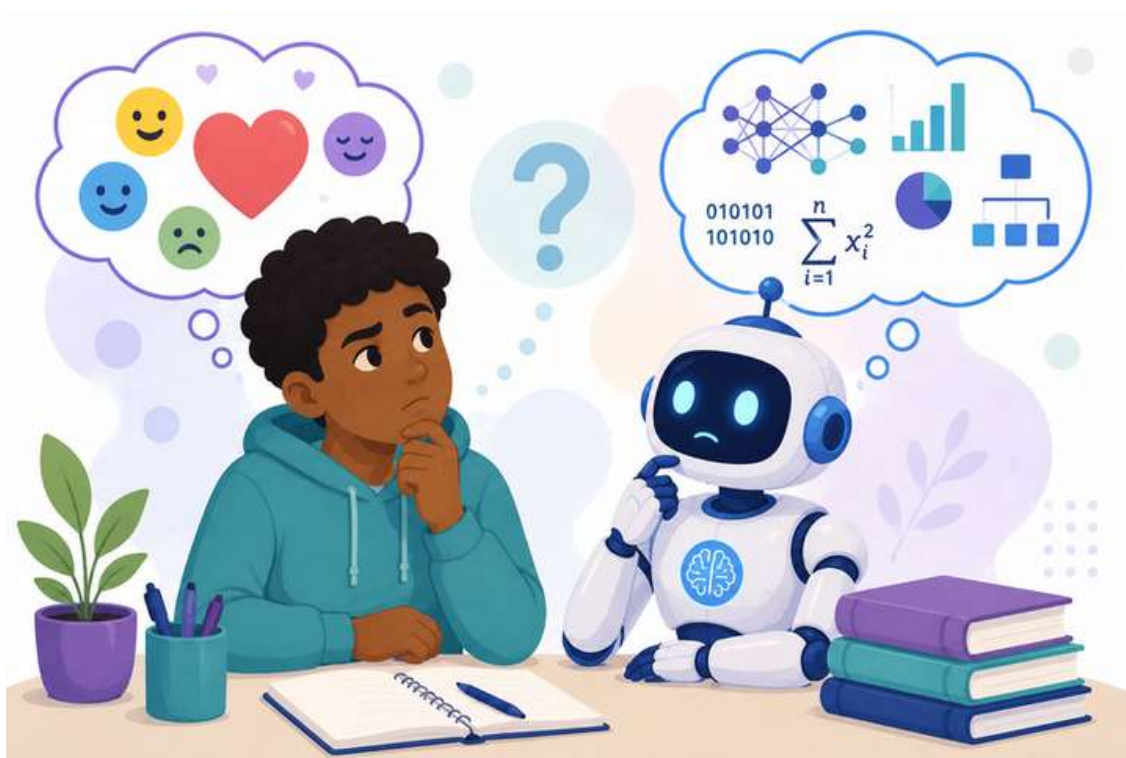
- Atividade da Linha do Tempo de IA.
- Atividade de Correspondência de Conceitos de IA.
- Questões para verificação de conhecimento.
- Bilhete de saída.
- Quadro branco ou quadro branco interativo.
- Folhas de exercícios para os alunos (se impressas).



Orientação metodológica de IA para professores

Recursos para professores

Recomenda-se que os professores adaptem a aula utilizando vídeos adequados à idade, recursos online e exemplos da vida real de Inteligência Artificial que sejam relevantes para os seus alunos e para o currículo local.



Plano de aula 2: Conceitos básicos de IA: Aprendizado de máquina, aprendizado profundo e redes neurais

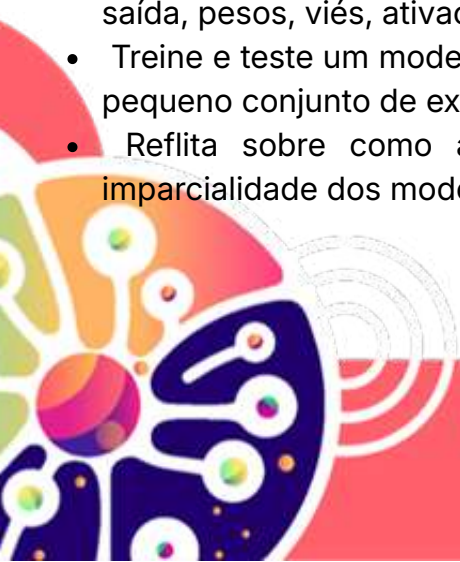
1. Informações Gerais

Curso e módulo:	Curso 1: Introdução ao Mundo Digital: Fundamentos da Inteligência Artificial Módulo 2: Conceitos Básicos de IA – Da Aprendizagem de Máquina às Redes Neurais
AI Tool / Technology Used:	Teachable Machine (Google) – simple image/pose classification model
Target Age Group:	15–18 years (Secondary education)
Subject Area:	ICT / Computer Science / STEM
Estimated Duration:	60 minutes (optional extension up to 90 minutes)

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

Ao final desta aula, os alunos serão capazes de:

- Explique em termos simples as diferenças entre Inteligência Artificial (IA), Aprendizado de Máquina (ML), Aprendizado Profundo (DL) e Redes Neurais (NN).
- Descreva e dê um exemplo de aprendizado supervisionado, não supervisionado e por reforço.
- Identifique os componentes básicos de uma rede neural simples (entrada, camadas ocultas, saída, pesos, viés, ativação).
- Treine e teste um modelo simples baseado em imagens usando o Teachable Machine com um pequeno conjunto de exemplos.
- Reflita sobre como a qualidade e a diversidade dos dados afetam a precisão e a imparcialidade dos modelos de IA.



Orientação metodológica de IA para professores

Esta aula tem como foco o desenvolvimento de conhecimentos básicos em IA, ajudando os alunos a entender os conceitos fundamentais da Inteligência Artificial e do Aprendizado de Máquina, e envolvendo-os no treinamento e teste de um modelo simples baseado em imagens.

3. Competências Desenvolvidas

- Competência digital: Utilização de uma ferramenta de IA baseada na web (Teachable Machine), para manipulação de imagens via webcam ou arquivos.
- Resolução de problemas: Experimentar com dados de treinamento, testar previsões e ajustar as entradas para melhorar os resultados.
- Pensamento crítico: discussão sobre as limitações, os vieses e a dependência excessiva de modelos de IA imperfeitos.
- Colaboração: Trabalhar em pares para projetar, treinar e documentar um modelo de IA simples.
- Criatividade: Projetar aulas significativas (gestos, objetos, emoções) e explorar aplicações no mundo real.

4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem

4.1 Conhecimentos prévios necessários

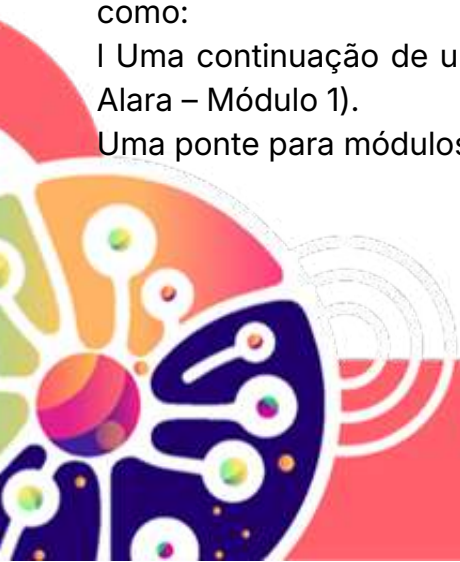
- Habilidades digitais básicas: usar um navegador, webcam e fazer upload de arquivos.
- É necessário um conhecimento prévio muito básico sobre "o que é IA" (Módulo 1 ou aula introdutória anterior), mas nenhum conhecimento técnico de aprendizado de máquina é exigido.
- Não é necessário ter experiência prévia em programação; a ferramenta oculta o código subjacente.

4.2 Contexto de Aprendizagem

Esta aula faz parte do Curso 1 "Uma Introdução Digital: Fundamentos da Inteligência Artificial", Módulo 2 – Conceitos básicos de IA. Ela conecta explicações conceituais (IA vs. ML vs. DL vs. NN, tipos de ML) com uma atividade prática usando o Teachable Machine, ajudando os alunos a ver como essas ideias se manifestam em ferramentas reais. A aula pode ser usada como:

I Uma continuação de uma sessão introdutória de alfabetização em IA (por exemplo, Aylin & Alara – Módulo 1).

Uma ponte para módulos mais técnicos no Curso 2 (Python, IA baseada em Scratch).



5. Ambiente de sala de aula

5.1 Preparação pré-aula

Antes da aula, o professor deve:

- Certifique-se de que todos os computadores tenham um navegador moderno e uma webcam funcionando (ou que os alunos possam enviar imagens caso as webcams não estejam disponíveis).
- Teste o acesso ao Teachable Machine: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>
- Defina o tipo de projeto recomendado (Projeto de Imagem) e um exemplo simples com três classes (por exemplo, mãos para o jogo Pedra-Papel-Tesoura, três expressões faciais ou três objetos disponíveis na sala de aula).
- Prepare uma breve apresentação de slides ou um recurso visual resumindo:
 1. IA vs. ML vs. DL vs. NN Aprendizado supervisionado / não supervisionado / por reforço (com 1 a 2 exemplos cada).
 2. Verifique se a internet da escola é estável o suficiente para treinamentos com webcam ou para upload de imagens.
 3. (Opcional) Prepare um modelo de demonstração para professores no Teachable Machine para mostrar os resultados esperados e os problemas comuns.

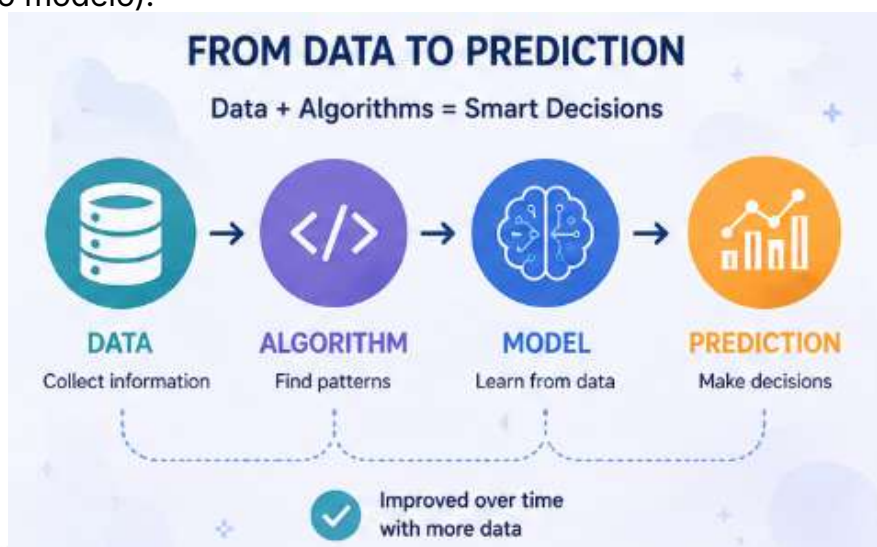
• 5.2 Configuração da sala de aula

Os alunos trabalham principalmente em pares, compartilhando um dispositivo, para promover a colaboração e a discussão.

São utilizadas funções de programação em pares:

- Driver: opera o mouse/teclado e interage com a Máquina Teachable.
- Navegador: lê instruções, sugere exemplos e auxilia na tomada de decisões.

Os papéis são trocados pelo menos uma vez durante a atividade (após o treinamento da primeira versão do modelo).



5.3 Requisitos técnicos (para atividades em sala de aula)

Hardware

Computadores ou laptops com webcam (preferencialmente) ou capacidade de fazer upload de arquivos de imagem.

Projector ou quadro interativo para explicações e demonstrações do professor.

Software

Python. Navegador web moderno (Chrome, Edge, Firefox, etc.).

Máquina Ensinável (Projeto de Imagem):

<https://teachedemachine.withgoogle.com/>

Conexão com a internet

Necessário ao longo da aula para acessar o Teachable Machine e, opcionalmente, para exibir exemplos em vídeo ou recursos adicionais.

Plano B para aulas sem webcam

Caso as webcams não estejam disponíveis ou não sejam confiáveis, os alunos podem:

Faça o upload de imagens já existentes fornecidas pelo professor (por exemplo, de uma pasta compartilhada ou conjuntos de dados de imagens abertos).

- Use ícones simples ou desenhos salvos como arquivos de imagem em vez de entrada de câmera ao vivo.
- Trabalhe com um projeto pré-configurado do Teachable Machine, onde as imagens já estão carregadas, e concentre-se em testar, adicionar novas imagens e treinar novamente o modelo.

6. Materiais Necessários

6.1 Recursos Digitais

- Módulo 2 – Conceitos Essenciais de IA: Aprendizado de Máquina, Aprendizado Profundo e Redes Neurais (texto para alunos).
- Apresentação de slides ou folheto informativo com:
- Definições de IA / ML / DL / NN.
- Tipos de aprendizado de máquina: supervisionado, não supervisionado e por reforço (com exemplos de aplicativos de música, sistemas de recomendação e jogos).
- Link para o Teachable Machine e capturas de tela com instruções passo a passo (opcional).

6.2 Materiais Físicos (opcional)

- Folha resumida impressa com os principais termos (IA, ML, DL, NN, supervisionado, não supervisionado, reforço, partes de redes neurais).
- Bilhete de saída impresso ou folha de reflexão (Secção 9.3).



6. Materiais Necessários

6.1 Recursos Digitais

- Módulo 2 – Conceitos Essenciais de IA: Aprendizado de Máquina, Aprendizado Profundo e Redes Neurais (texto para alunos).
- Apresentação de slides ou folheto informativo com:
- Definições de IA / ML / DL / NN.
- Tipos de aprendizado de máquina: supervisionado, não supervisionado e por reforço (com exemplos de aplicativos de música, sistemas de recomendação e jogos).
- Link para o Teachable Machine e capturas de tela com instruções passo a passo (opcional).

6.2 Materiais Físicos (opcional)

- Folha resumida impressa com os principais termos (IA, ML, DL, NN, supervisionado, não supervisionado, reforço, partes de redes neurais).
- Bilhete de saída impresso ou folha de reflexão (Secção 9.3).

7. Procedimento da aula passo a passo

A duração indicada abaixo refere-se a uma aula de 60 minutos. Os professores podem encurtar ou estender partes específicas da aula, dependendo das necessidades dos alunos e do tempo disponível.

Aquecimento/Introdução (10 minutos)

Ações do professor

Comece com a seguinte pergunta: "Onde você acha que a IA é usada no seu dia a dia?" Possíveis exemplos: aplicativos de música (Spotify), plataformas de vídeo (YouTube, Netflix), feeds de redes sociais, aplicativos de navegação, assistentes de voz.



Orientação metodológica de IA para professores

Reúna alguns exemplos dos alunos e associe-os rapidamente a:

- sistemas de recomendação,
- reconhecimento de imagem e fala,
- previsão e tomada de decisões.

Apresente o objetivo da aula em linguagem simples:

"Hoje vamos entender as ideias centrais por trás da IA: o que são aprendizado de máquina, aprendizado profundo e redes neurais, e vamos criar um pequeno modelo de IA usando o Teachable Machine."

Termos-chave (apresentados em linguagem simples)

- Inteligência Artificial (IA) – máquinas que executam tarefas que normalmente exigem inteligência humana (aprendizagem, reconhecimento de padrões, tomada de decisões).
- Aprendizado de Máquina (ML) – Sistemas de IA que aprendem padrões a partir de dados e fazem previsões em vez de seguirem apenas regras fixas.
- Aprendizado profundo (DL) – um tipo poderoso de aprendizado de máquina que utiliza redes neurais com muitas camadas para lidar com dados complexos (como imagens ou sons).
- Rede Neural (RN) – uma rede de unidades simples (neurônios) conectadas por pesos, inspirada no cérebro.

Organização da aula: Discussão com toda a turma, seguida de trabalho em duplas nos computadores.

7.2 Atividade Principal – IA em Ação (60 minutos no total)

Parte 1 – Mini-introdução: IA, ML, DL, NN e tipos de aprendizado (10 minutos)

Contribuição do professor:

Usando os slides ou o texto do módulo, explique brevemente:

IA vs ML vs DL vs NN

- IA: "ensinar máquinas a pensar e resolver problemas".
- Aprendizado de máquina: "aprender com exemplos (dados) em vez de apenas com regras."
- DL: "utilização de redes neurais com muitas camadas para tarefas complexas (imagens, fala)".
- Rede neural: camada de entrada, camadas ocultas, camada de saída; pesos, viés, função de ativação.
- Três tipos de aprendizado de máquina (com um exemplo de cada):
- Aprendizado supervisionado – aprendizado a partir de dados rotulados (por exemplo, spam/não spam em e-mails, imagens de gatos/cachorros).
- Aprendizado não supervisionado – encontrar grupos ou padrões sem rótulos (por exemplo, agrupar ouvintes de música por hábitos para playlists).
- Aprendizagem por reforço – aprendizado por tentativa e erro com recompensas e penalidades (por exemplo, bots de jogos aprendendo a vencer, carros autônomos).

Orientação metodológica de IA para professores

Mantenha as explicações curtas e concentre-se em exemplos intuitivos, não em fórmulas.

Pergunta de verificação (turma toda):

- Alguém pode dar um exemplo de aprendizado supervisionado na vida real?
- "Em que situações o aprendizado por reforço pode ser útil em um jogo?"

Parte 2 – Demonstração da Máquina Ensinável (5 minutos)

Ações do professor

- Abra <https://teachablemachine.withgoogle.com/> no projetor.
- Selecione Projeto de Imagem → "Modelo de imagem padrão".
- Mostrar a estrutura:
- Classe 1, Classe 2, Classe 3 (por exemplo, "Pedra, Papel, Tesoura" ou três expressões faciais). Demonstre rapidamente:

Gravar algumas imagens por aula com a webcam ou enviar imagens de exemplo.

Clicando em "Treinar modelo" e, em seguida, testando ao vivo com a webcam.

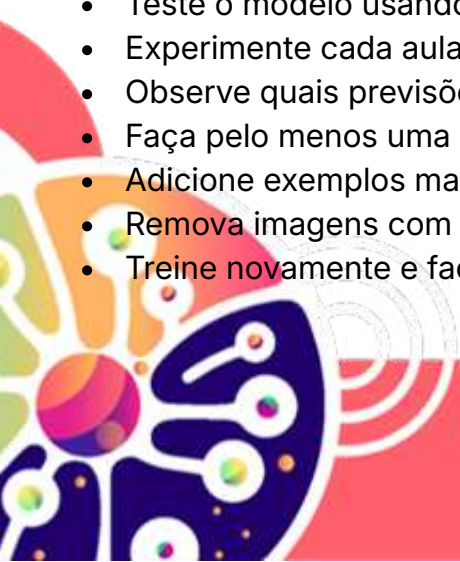
- Ressalte que os alunos agora criarão seus próprios modelos em pequena escala, em duplas.

Parte 3 – Atividade do aluno: Treine seu próprio modelo (25 minutos)

Objetivo: Os alunos trabalharão em duplas para criar, treinar e testar um modelo simples de classificação de imagens com três classes usando o Teachable Machine.

Sugestões de temas para a aula (o professor escolhe um para toda a turma ou deixa que os alunos decidam em duplas):

- Pedra / Papel / Tesoura (gestos com as mãos).
- Feliz / Neutro / Triste (expressões faciais).
- Três objetos de sala de aula (ex.: caneta / caderno / garrafa).
- Tarefas dos alunos (em pares)
- Abra o Teachable Machine e crie um Projeto de Imagem.
- Renomeie as três classes de acordo com o tema escolhido.
- Para cada classe, colete vários exemplos:
- 10 a 20 imagens por turma (ângulos, iluminação, fundo e pessoas diferentes, se possível).
- Treine o modelo clicando no botão "Treinar".
- Teste o modelo usando a pré-visualização ao vivo da webcam:
- Experimente cada aula várias vezes.
- Observe quais previsões estão corretas e onde o modelo apresenta falhas.
- Faça pelo menos uma alteração para melhorar o modelo:
- Adicione exemplos mais diversificados para uma classe com baixo desempenho.
- Remova imagens com ruído ou duplicatas extremamente semelhantes.
- Treine novamente e faça os testes.



Perguntas orientadoras durante o trabalho

"Seu modelo tem um desempenho melhor quando você adiciona imagens mais variadas?" "O que acontece se o fundo mudar ou a iluminação piorar?"

Papel do professor

Circule entre os pares:

Suporte para problemas técnicos (permissões da câmera, treinamento lento).

Incentive os alunos a refletirem sobre a diversidade e o viés dos dados (por exemplo, a mão de apenas uma pessoa versus várias mãos). Lembre as duplas de trocarem de papéis (Motorista/Navegador) após a primeira rodada de treinamento.

Extensão opcional (para quem terminar rápido)

Adicione uma quarta classe (por exemplo, "Nada / Fundo" ou outro gesto/objeto) e treine o modelo novamente. Compare a precisão antes e depois de adicionar a nova classe.

7.3 Reflexão/Discussão (10 minutos)

Discussão com toda a turma conduzida pelo professor

Use estas perguntas para estruturar a reflexão: "O que o seu modelo fez bem? Em que situações ele falhou?" "Como a quantidade e a diversidade dos dados de treinamento influenciaram a precisão?" "Se usássemos apenas imagens de uma pessoa ou de um tom de pele específico, o modelo funcionaria igualmente bem para todos?" "Onde uma ferramenta como o Teachable Machine poderia ser útil na vida real (educação, jogos, acessibilidade, etc.)?"

Ponto-chave:

Destaque 2 a 3 ideias principais:

Os modelos de aprendizado de máquina aprendem com exemplos, não com regras explícitas. A qualidade e a diversidade dos dados são essenciais para uma IA justa e precisa. Redes neurais e aprendizado profundo são poderosos, mas não são mágicos; podem cometer erros e refletir o viés dos dados de treinamento.

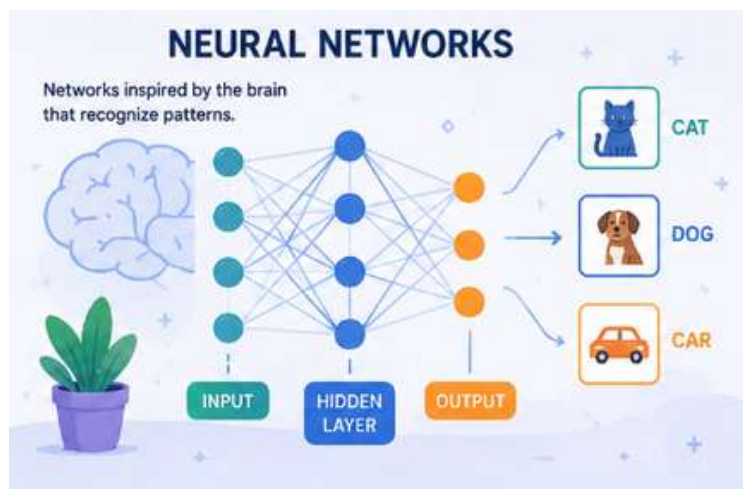
Nota para professores

Inicialmente, os alunos podem confundir Aprendizado de Máquina, Aprendizado Profundo e Redes Neurais. Incentive-os a se concentrarem na compreensão das relações entre esses conceitos, em vez de memorizar definições. Use analogias simples, representações visuais e exemplos do mundo real para reforçar a compreensão e lembre-os de que os sistemas de IA aprendem com dados fornecidos por humanos, tornando a qualidade e a imparcialidade desses dados essenciais. Incentive perguntas e discussões colaborativas ao longo da aula.

8. Reflexão e discussão com os alunos (5 a 10 minutos)

Nota para professores:

Os métodos de avaliação descritos nesta seção são flexíveis e complementares. Os professores são incentivados a selecionar e adaptar os métodos mais adequados às necessidades de seus alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas de avaliação precisam ser aplicadas em todas as aulas.



8.1 Exercício Prático / Trabalho do Aluno (10 minutos)

Resultados esperados dos alunos: Ao final da aula, cada dupla deverá produzir:

- Um modelo de imagem Teachable Machine treinado com pelo menos três classes e um teste ao vivo visível demonstrando previsões corretas na maioria dos casos.
- Uma breve nota escrita (3 a 4 frases) respondendo a:

Quais classes você usou em seu modelo?

O que você alterou para melhorar o modelo (mais imagens, ângulos diferentes, etc.)?

Em que situações o modelo cometeu erros?

Esta anotação pode ser feita em papel ou em um documento digital compartilhado.

8.2 Critérios informais de sucesso

O modelo funciona e consegue reconhecer corretamente as três classes na maioria das tentativas de teste. Os alunos podem explicar em linguagem simples:

O que o modelo deles aprendeu com os dados.

Por que adicionar exemplos mais variados pode melhorar o desempenho. Os alunos podem apresentar pelo menos um caso de uso realista para modelos semelhantes no mundo real.

8.3. Avaliação

A avaliação é formativa e ocorre durante e imediatamente após a aula.

Ele combina:

- um pequeno questionário,
- observação do professor,
- Autoavaliação do aluno (bilhete de saída).

Teste rápido (5 perguntas)

Utilize ou adapte as seguintes questões de múltipla escolha extraídas do Módulo 2.

Qual é o principal objetivo da Inteligência Artificial (IA)?

- a) Executar tarefas que exigem inteligência semelhante à humana, como aprendizado, tomada de decisões ou reconhecimento de padrões.
- b) Reproduzir o cérebro humano com exatidão.
- c) Para tornar os computadores mais rápidos e mais potentes.
- d) Analisar e armazenar grandes quantidades de dados.

Resposta correta: a).

Como o aprendizado de máquina difere da programação tradicional?

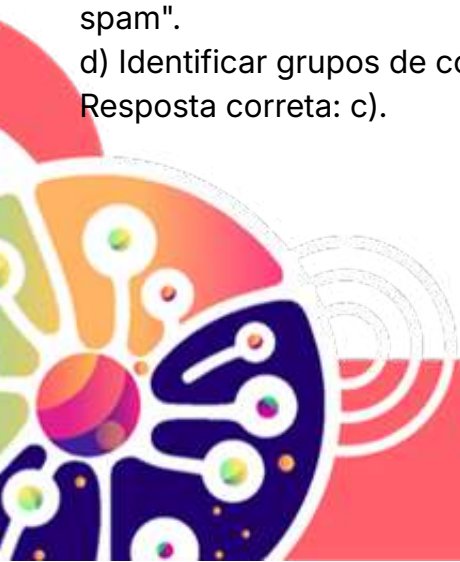
- a) O aprendizado de máquina utiliza regras predefinidas para tomar decisões, enquanto a programação tradicional aprende com os dados.
- b) O aprendizado de máquina aprende padrões a partir de dados e toma decisões, enquanto a programação tradicional segue regras passo a passo escritas por humanos.
- c) O aprendizado de máquina utiliza apenas dados numéricos, enquanto a programação tradicional utiliza imagens e texto.
- d) Não há diferença entre aprendizado de máquina e programação tradicional.

Resposta correta: b).

Qual das seguintes opções é um exemplo de aprendizado supervisionado?

- a) Agrupar os ouvintes de música em categorias com base em suas preferências.
- b) Ensinar um robô a navegar em um labirinto por meio de tentativa e erro.
- c) Treinamento de um filtro de spam usando exemplos rotulados de e-mails "spam" e "não spam".
- d) Identificar grupos de comportamentos semelhantes dos clientes sem usar rótulos.

Resposta correta: c).



Orientação metodológica de IA para professores

Qual é a principal diferença entre aprendizado supervisionado e não supervisionado?

- a) O aprendizado supervisionado utiliza dados rotulados, enquanto o aprendizado não supervisionado não.
- b) O aprendizado supervisionado encontra padrões ocultos, enquanto o aprendizado não supervisionado prevê resultados.
- c) O aprendizado supervisionado utiliza dados numéricos, enquanto o aprendizado não supervisionado utiliza dados textuais.
- d) Não há diferença; são iguais.

Resposta correta: a).

O que é Aprendizado Profundo?

- a) Um método de ensino de máquinas usando apenas dados rotulados.
- b) Um tipo de IA que utiliza Redes Neurais Artificiais (RNAs) para processar grandes quantidades de dados complexos.
- c) Uma ferramenta para analisar conjuntos de dados simples com variáveis limitadas.
- d) Uma forma de aprendizado por reforço para resolver problemas baseados em recompensa.

Resposta correta: b).

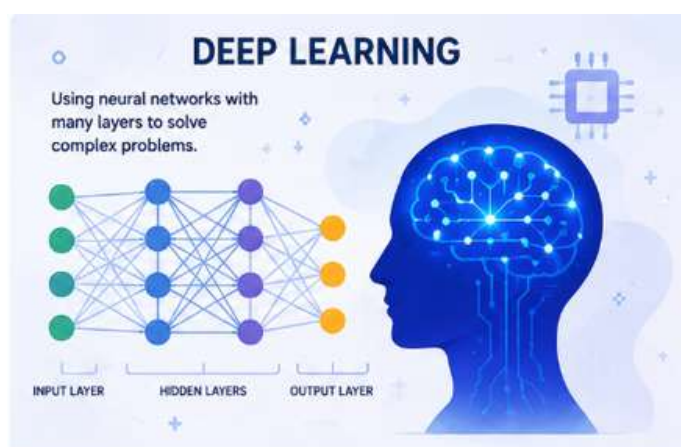
O questionário pode ser feito em papel, em um documento compartilhado ou usando ferramentas online (por exemplo, Kahoot, Formulários Google).

Lista de verificação para observação do professor

Durante a atividade principal, o professor observa cada dupla de alunos e verifica se eles:

- É possível acessar e usar o Teachable Machine sem grandes dificuldades.
- Crie e nomeie pelo menos três classes em seu modelo.
- Reúna vários exemplos por aula e entenda por que a variedade é importante.
- Teste o modelo e identifique pelo menos uma situação em que ele falha.
- Pode explicar um exemplo de IA/ML do dia a dia e relacioná-lo ao aprendizado supervisionado, não supervisionado ou por reforço?

Esses pontos de observação podem ser registrados usando uma lista de verificação simples (consulte o Anexo 1 deste plano de aula para obter um modelo pronto para uso).



Autoavaliação do aluno (Bilhete de saída)

Ao final da aula, os alunos completam uma breve autoavaliação (em papel ou digitalmente):

"Em minhas próprias palavras, IA é..." "Uma diferença entre programação tradicional e aprendizado de máquina é..."

Dê uma autoavaliação de 1 a 5:

"Posso explicar a diferença entre IA, ML, DL e redes neurais."

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

"Posso descrever pelo menos um tipo de aprendizado de máquina (supervisionado, não supervisionado ou por reforço) com um exemplo."

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

"Uma limitação ou risco que notei em relação à IA em nossa atividade atual é..."

9. Adaptações para alunos com diferentes estilos de aprendizagem

Suporte adicional

- Forneça um glossário impresso ou digital com os termos-chave (IA, ML, DL, NN, supervisionado, não supervisionado, reforço).
- Ofereça um projeto do Teachable Machine parcialmente preparado, com aulas já criadas; os alunos só precisam adicionar imagens e treinar.
- Permita que os alunos trabalhem em grupos de três se alguns precisarem de orientação adicional.

Para alunos com menor confiança digital

- Eles devem ser colocados em grupos com colegas mais experientes.
- Prepare capturas de tela passo a passo do fluxo de trabalho do Teachable Machine.
- Concentre-se em um cenário simples (por exemplo, pedra/papel/tesoura) em vez de permitir a livre escolha.

Terminadores rápidos

- Adicione uma classe extra e treine o modelo novamente; compare o desempenho geral.
- Experimente alterar os fundos, a iluminação ou as pessoas para testar a robustez.
- Peça-lhes que escrevam um pequeno parágrafo descrevendo uma aplicação realista do seu modelo e as potenciais preocupações éticas (por exemplo, viés, uso indevido).



10. Recursos / Anexos

- Módulo 2 – Conceitos Essenciais de IA: Aprendizado de Máquina, Aprendizado Profundo e Redes Neurais (Material didático do Curso 1).
- Teachable Machine – <https://teachablemachine.withgoogle.com/>
- Documentos imprimíveis (opcional, como anexos):
- Lista de verificação para observação do professor (em duplas).
- Bilhete de Saída do Aluno / Autoavaliação.



Anexo 1 – Lista de Verificação para Observação do Professor

Use esta lista de verificação para observar os pares de alunos durante a aula. Marque (✓) quando o critério for atendido.

Nome das duplas	Acede ao Teachable Machine e configura um Projeto de Imagem	Cria e nomeia, pelo menos, três classes	Recolhe várias imagens por classe, com alguma diversidade	Treina o modelo e testa cada classe	Identifica, pelo menos, uma situação em que o modelo comete erros	Consegue explicar um exemplo real de IA / Aprendizagem Automática	Notas
Dupla 1:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 2:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 3:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 4:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 5:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 6:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 7:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 8:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Observações gerais:



Anexo 2 – Bilhete de Saída do Aluno

Nome (opcional):

Data:

1. Em minhas próprias palavras, IA é...

2. Uma diferença entre a programação tradicional e o aprendizado de máquina é...

3. Dê uma nota de 1 a 5 para si mesmo:

"Posso explicar a diferença entre IA, aprendizado de máquina, aprendizado profundo e redes neurais."

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐ "Consigo descrever pelo menos um tipo de aprendizado de máquina (supervisionado, não supervisionado ou por reforço) com um exemplo."

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

Nosso modelo de Máquina Ensinável: Quais três classes seu modelo aprendeu a reconhecer?

O que você alterou para melhorar seu modelo (por exemplo, mais imagens, ângulos diferentes, nova classe)?

Limitação/Risco Uma limitação ou risco que notei em relação à IA em nossa atividade hoje é:

Obrigado!



Plano de aula 3: Aplicações de IA em diversos setores

1. Informações Gerais

Curso e módulo:	Curso 1: Introdução ao Mundo Digital: Fundamentos da Inteligência Artificial Módulo 3: Aplicações de IA em diversos setores
Ferramenta/Tecnologia de IA Utilizada:	Nenhuma
Faixa Etária:	15–18 anos (ensino secundário)
Área Disciplinar:	TIC / Ciência da Computação / Literacia em IA
Duração Estimada:	60 minutos (extensão opcional: 90–120 minutos)

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

Ao final desta aula, os alunos serão capazes de:

Identifique e explique como a IA é aplicada em 5 setores-chave: educação, saúde, finanças, mídias sociais e entretenimento, e automotivo.

- Analise aplicações específicas de IA e compreenda seu impacto no mundo real em termos de eficiência, tomada de decisões e experiência do usuário.
- Avalie os benefícios e as possíveis limitações das aplicações de IA em diferentes setores.
- Aplique o pensamento crítico para avaliar como a IA poderia ser implementada ou aprimorada em contextos familiares, particularmente na educação.
- Sintetizar o entendimento deles por meio da análise de estudos de caso e discussões colaborativas.

3. Competências Desenvolvidas

- Competência digital: Compreender como a Inteligência Artificial é aplicada em diferentes setores e reconhecer seu impacto no cotidiano e nos ambientes profissionais.
- Pensamento crítico e habilidades analíticas: Analisar os benefícios, as limitações e as implicações éticas das aplicações de IA em setores como saúde, educação, finanças, entretenimento e transporte.
- Comunicação e colaboração: Trabalhar eficazmente em grupo para discutir estudos de caso, trocar ideias e apresentar conclusões com base em evidências.
- Resolução de problemas: Explorar como as tecnologias de IA abordam desafios do mundo real e propor soluções inovadoras para contextos familiares.
- Pesquisa e alfabetização informacional: Localizar, interpretar e avaliar informações sobre aplicações de IA provenientes de diferentes fontes, distinguindo informações confiáveis de concepções errôneas.

4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem:

4.1 Conhecimentos prévios necessários:

Os alunos devem ter:

- Conhecimento básico do que é inteligência artificial (dos Módulos 1 e 2).
- Familiaridade com tecnologias e plataformas digitais do dia a dia (smartphones, redes sociais, ferramentas de aprendizagem online).
- Habilidades básicas de compreensão de leitura e discussão em grupo.
- Não é necessário conhecimento técnico avançado de sistemas de IA, pois a aula se concentra na compreensão das aplicações e não na implementação técnica.



4.2 Contexto de Aprendizagem

- Esta lição faz parte do Módulo 3 do curso Fundamentos de IA do FUTURE-STEM-HUB. Ela aprofunda os conceitos básicos de IA apresentados nos Módulos 1 e 2, demonstrando como esses conceitos são aplicados em cenários reais em diversos setores.
- A aula conecta conceitos abstratos de IA às experiências cotidianas dos alunos — desde plataformas de aprendizagem personalizada que eles podem usar na escola até tecnologias de saúde que auxiliam médicos no diagnóstico de doenças. Ao explorar essas aplicações práticas, os alunos desenvolvem uma compreensão mais concreta do impacto da IA na sociedade e obtêm informações sobre possíveis trajetórias de carreira em áreas relacionadas à IA.
- Este módulo prepara os alunos para as aulas subsequentes, que explorarão a ética da IA, as implicações sociais e os desenvolvimentos futuros na área.

5. Ambiente de sala de aula

5.1 Preparação pré-aula

Antes da aula, o professor deve:

- Leia atentamente os materiais educativos do Módulo 3 para compreender o conteúdo e os exemplos fornecidos.
- Prepare os slides da apresentação digital ou recursos visuais que mostrem as principais aplicações da IA em cada setor.
- Imprima ou compartilhe digitalmente o estudo de caso (O Futuro da Aprendizagem – A Jornada de Alex com a AdaptLearn) e as questões reflexivas.
- Garanta o acesso a dispositivos caso os alunos precisem ler materiais digitais ou realizar pesquisas adicionais.
- (Opcional) Prepare o questionário para avaliação formativa no final da aula ou no início da próxima sessão.



5.2 Configuração da sala de aula

Os alunos trabalham em grupos de 4 a 6 (dependendo do tamanho da turma) para incentivar a discussão colaborativa e a diversidade de perspectivas.

A sala de aula deve ser organizada de forma a facilitar discussões em grupo, com carteiras ou mesas agrupadas.

É necessário um projetor ou quadro interativo para a apresentação do professor e para as discussões com toda a turma.

O professor deve poder circular livremente entre os grupos para acompanhar as discussões e oferecer apoio.

5.3 Requisitos técnicos (para atividades em sala de aula)

Equipamentos: Projetor ou quadro interativo para apresentação do professor; (opcional) tablets ou laptops caso os alunos acessem materiais digitais ou realizem pesquisas.

Software: Leitor de PDF ou navegador web para acessar os materiais do Módulo 3; software de apresentação para os slides do professor.

Conexão com a internet: Opcional, mas benéfica caso os alunos queiram explorar aplicações de IA online ou assistir a vídeos complementares.

Observação: Esta lição não requer programação ou software técnico. O foco é a compreensão de conceitos por meio da leitura, discussão e análise.

6. Materiais Necessários



6.1 Recursos digitais:

- Materiais didáticos do Módulo 3 (Curso 1 - Aplicações de IA em diversas Indústrias) – fornecidos como material de leitura para os alunos.
- Estudo de caso: 'O futuro da aprendizagem – A jornada de Alex com a AdaptLearn' (incluído nos materiais do Módulo 3).
- Apresentação em slides para o professor, mostrando as principais aplicações da IA em cada setor (a serem preparadas pelo professor com base no conteúdo do Módulo 3).
- (Opcional) Vídeos ou infográficos complementares sobre IA em diferentes setores.
- (Opcional) Acesso às plataformas mencionadas no módulo (Khan Academy, Duolingo, etc.) para fins de demonstração.

6.2 Materiais Físicos:

- Material de apoio para estudo de caso com questões reflexivas (impresso ou digital)
- (Opcional) Questionário para avaliação formativa (impresso ou digital) – incluído como Anexo 1.
- Papel para flipchart e marcadores para apresentações em grupo (caso prefira em vez de apresentação digital).

7. Procedimento da aula passo a passo

Esta aula utiliza uma combinação de introdução conduzida pelo professor, exploração colaborativa em grupo, análise de estudo de caso e discussão com toda a turma para ajudar os alunos a compreender como a IA é aplicada em diferentes setores e seu impacto no mundo real.

7.1. Aquecimento / Introdução (10 minutos)

Ações do professor

Contextualize (2 min):

A professora inicia a aula lembrando aos alunos que a IA não é apenas um conceito teórico — ela está transformando ativamente diversos setores e aspectos da vida cotidiana. A professora explica que a aula de hoje explorará como a IA é utilizada na educação, saúde, finanças, mídias sociais, entretenimento e na indústria automotiva.

Pergunta de aquecimento (5 min):

O professor propõe a seguinte questão: "Pensem no seu dia a dia. Onde vocês se deparam com inteligência artificial sem nem perceber?" Os alunos são incentivados a compartilhar exemplos (por exemplo, feeds de redes sociais, recomendações musicais, dispositivos domésticos inteligentes, aplicativos de navegação).

O professor anota exemplos no quadro e os agrupa por setor, quando aplicável.

Mini-introdução: Visão geral da IA em diversos setores (2 a 3 minutos):

O professor apresenta brevemente os cinco setores que serão explorados: Educação, Saúde, Finanças, Mídias Sociais e Entretenimento, e Automotivo. Para cada setor, o professor dá um exemplo.

Organização da turma

Os alunos trabalham em grupos de três ou mais, dependendo da sala de aula e dos dispositivos disponíveis.

7.2. Atividade Principal (30–35 minutos) – Exploração da Indústria

Esta seção está dividida em três partes: introdução dos principais conceitos pelo professor, exploração em grupo das indústrias atribuídas e apresentações em grupo com discussão em sala de aula.

Parte 1 – Introdução para o professor: Principais aplicações da IA (5 minutos)

Antes de os alunos iniciarem o trabalho em grupo, o professor fornece uma visão geral estruturada dos tipos de aplicações de IA encontradas em diversos setores:

- Personalização: IA adaptando experiências a usuários individuais (por exemplo, aprendizado adaptativo, listas de reprodução personalizadas)
- Automação: Inteligência Artificial executando tarefas repetitivas (por exemplo, correção de provas, trabalho administrativo, produção).
- Previsão e análise: IA analisando dados para fazer previsões (por exemplo, diagnosticar doenças, detectar fraudes, prever a demanda).
- Apoio à decisão: IA ajudando os humanos a tomar melhores decisões (por exemplo, recomendações de tratamento, conselhos de investimento)
- Segurança e proteção: Sistemas de monitoramento por IA para identificar riscos (por exemplo, detecção de cyberbullying, manutenção preditiva de veículos)

Parte 2 – Instruções para o professor: como os alunos irão trabalhar (2–3 minutos)

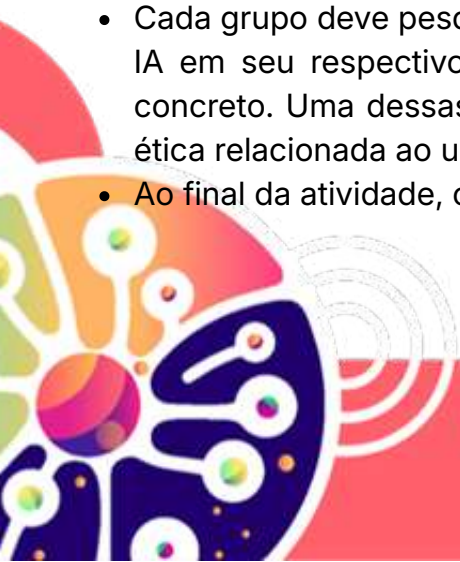
O professor explica que os alunos irão explorar um setor em profundidade e identificar aplicações específicas de IA nesse setor.

Parte 3 – Exploração em Grupo: Análise Detalhada do Setor (15 minutos)

Objetivo desta atividade: Permitir que os alunos explorem em detalhes as aplicações da IA em um setor específico por meio de trabalho colaborativo em grupo.

Organização da turma:

- Divida a turma em 5 grupos (se a turma for grande, você pode dividir os alunos em mais grupos).
- Atribua a cada grupo um setor: Educação, Saúde, Finanças, Mídias Sociais e Entretenimento ou Automotivo.
- Cada grupo deve pesquisar na internet e elaborar uma lista com pelo menos 5 aplicações de IA em seu respectivo setor. Para cada aplicação, o grupo precisa fornecer um exemplo concreto. Uma dessas aplicações deve apresentar uma possível limitação ou preocupação ética relacionada ao uso de IA naquele setor.
- Ao final da atividade, cada grupo apresenta suas descobertas e exemplos.



Orientação metodológica de IA para professores Nota para professores

Papel do professor:

- Circule entre os grupos para orientar e responder a perguntas.
- Garantir que os grupos se mantenham focados na identificação de aplicações concretas de IA e seu impacto.
- Incentive os grupos a refletirem criticamente sobre os benefícios e as limitações.
- Lembre os alunos do tempo restante e incentive-os a preparar suas apresentações.

Incentive os alunos a comparar as aplicações da IA em diferentes setores, em vez de se concentrarem apenas na tecnologia em si. Direcione as discussões para os benefícios e limitações da IA, destacando como a mesma tecnologia pode ter diferentes impactos sociais, éticos e econômicos, dependendo do contexto. Incentive os alunos a justificarem suas opiniões usando exemplos e evidências da aula.

Perguntas de acompanhamento (exemplos):

"Em que aspectos a aplicação de IA que você descreveu se assemelha ou difere do que vimos em outro setor?" "O que poderia acontecer se esse sistema de IA cometesse um erro?"

8. Reflexão e Avaliação

Nota para professores:

Os métodos de avaliação descritos nesta seção são flexíveis e complementares. Os professores são incentivados a selecionar e adaptar os métodos mais adequados às necessidades de seus alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas de avaliação precisam ser aplicadas em todas as aulas.

8.1 Reflexão e Discussão

Ações do professor:

Após a análise do estudo de caso, o professor conduz uma discussão com toda a turma para consolidar o aprendizado e incentivar a reflexão crítica. Não é necessário realizar nenhuma tarefa escrita adicional nesta seção.

Objetivo: Sintetizar o conhecimento em todos os setores e refletir sobre o impacto mais amplo da IA.

Perguntas para discussão guiada:

- Qual setor industrial mais te surpreendeu com o uso de IA? Por quê?
- Quais são alguns benefícios comuns da IA em todos os setores que exploramos hoje?
- O que poderia acontecer se um sistema de IA na área da saúde ou das finanças tomasse uma decisão errada? Quem seria o responsável?
- Você consegue imaginar uma situação em que o uso de IA possa não ser justo para todos? (Por exemplo, em contratações, empréstimos ou diagnósticos de doenças)
- Você consegue pensar em outras áreas da vida em que a IA poderia ser útil e que não discutimos hoje?
- Depois de aprender sobre IA na educação por meio da história de Alex, qual a sua opinião sobre o uso de ferramentas de IA em seu próprio aprendizado?

Esta discussão é oral e conduzida pelo professor, com o objetivo de ajudar os alunos a articular o que aprenderam e a conectar conceitos de diferentes setores.

8.2 Exercício Prático / Produção do Aluno

Objetivo: Definir claramente o que se espera que os alunos produzam ao final da aula.

Resultados esperados pelos alunos:

Uma breve apresentação em grupo resumindo as descobertas dos alunos.

Respostas escritas às duas questões reflexivas do estudo de caso (aproximadamente 200 a 300 palavras cada).



8.3. Avaliação

A avaliação é formativa e ocorre durante e imediatamente após a aula. Ela combina:

- Um pequeno questionário
- Observação do professor (Lista de verificação)
- Autoavaliação do aluno (Bilhete de saída)

Teste rápido:

Ver Anexo 1

Quando: No final da aula ou no início da próxima sessão.

Como: Individualmente (em papel ou digital).

Instruções para o professor:

- Distribua o questionário aos alunos (incluído no final deste plano de aula).
- Reserve aproximadamente 10 minutos para concluir a tarefa.
- Revise as respostas brevemente com a turma ou recolha-as para uma verificação rápida. As respostas não serão avaliadas; servem apenas como feedback formativo.
- O questionário pode ser feito em papel, em um documento compartilhado ou usando ferramentas online (por exemplo, Kahoot, Formulários Google). As respostas não são avaliadas; elas são usadas como um feedback formativo rápido para orientar as próximas etapas do ensino.

Orientação metodológica de IA para professores

Lista de verificação para observação do professor:

Ver Anexo 2. Objetivo: Apoiar a observação do professor durante a atividade em grupo e as apresentações.

Como é utilizado:

- A lista de verificação é preenchida durante o trabalho em grupo e as apresentações, com base na observação do grupo.
- Os professores observam a colaboração e a compreensão do grupo, e não o desempenho individual em detalhes.
- Preenchido progressivamente durante a aula.
- Utilizado pelo professor para reflexão e planejamento futuro; não compartilhado formalmente com os alunos.

Autoavaliação do aluno (Bilhete de saída)

Consulte o Anexo 3.

Ao final da aula, os alunos realizam uma breve autoavaliação individualmente (em papel ou digitalmente).

Quando: No final da aula, após a discussão reflexiva.

Como: Individualmente, em papel ou digitalmente.

Instruções para o professor:

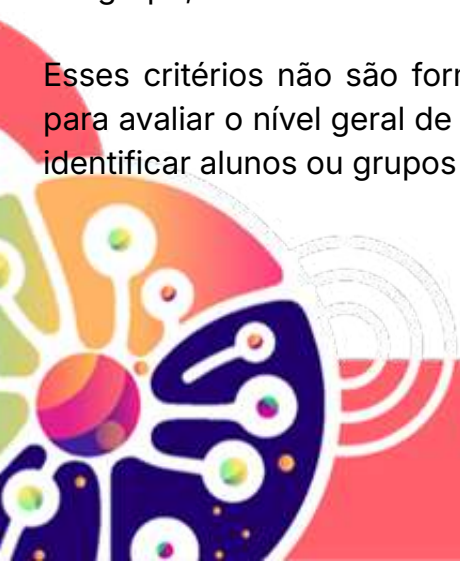
- Distribua um bilhete de saída para cada aluno.
- Reserve aproximadamente 5 minutos para concluir.
- Revise as respostas ou reúna-as para uma verificação rápida.

8.4 Critérios informais de sucesso

Ao final da aula, considera-se que o aluno atingiu os objetivos de aprendizagem se for capaz de:

- Nomeie e descreva brevemente pelo menos três aplicações de IA em seu setor de atuação, apresentando um exemplo prático para cada uma.
- Explique em termos simples como pelo menos uma dessas aplicações beneficia os usuários, as empresas ou a sociedade (por exemplo, através da eficiência, segurança ou personalização).
- Identifique pelo menos uma possível limitação ou preocupação ética relacionada ao uso de IA no setor que você analisou.
- Conectar as aplicações de IA do seu setor a pelo menos uma aplicação discutida por outro grupo, demonstrando conhecimento intersetorial.

Esses critérios não são formalmente avaliados ou classificados. Eles são usados pelo professor para avaliar o nível geral de compreensão durante o trabalho em grupo e as apresentações, e para identificar alunos ou grupos que possam precisar de apoio adicional.



9. Adaptações para alunos com diferentes estilos de aprendizagem

Alunos com estilos de aprendizagem diversos são aqueles com diferentes ritmos de aprendizagem, níveis de confiança e experiências digitais prévias.

Estratégias de apoio:

- Forneça resumos simplificados ou infográficos visuais das aplicações de IA em cada setor para alunos com dificuldades de compreensão de leitura.
- Permita que os alunos trabalhem em pares ou pequenos grupos durante a análise do estudo de caso, caso o trabalho individual seja desafiador.
- Ofereça frases iniciais ou modelos de escrita para perguntas reflexivas (por exemplo, "A IA ajuda os alunos ao...", "Uma limitação da IA na educação é...").
- Ofereça orientação adicional por parte dos professores e acompanhamento para os grupos que necessitarem de mais apoio durante a atividade de exploração da indústria.
- Utilize recursos visuais, vídeos ou demonstrações para complementar os materiais escritos.

Restrições de tempo:

Se o tempo for limitado, reduza o número de setores explorados (concentre-se em 3 setores em vez de 5).

Complete a análise do estudo de caso como tarefa de casa e discuta as respostas na próxima aula.

10. Recursos / Anexos

Materiais Essenciais de Aprendizagem

- Módulo 3 "Aplicações de IA em diversos setores" - fornecido como material de leitura para os alunos.
- Estudo de caso: O futuro da aprendizagem - A jornada de Alex com a AdaptLearn (incluído nos materiais do Módulo 3)
- Apresentação em slides para o professor, abordando as principais aplicações da IA nos cinco setores (a serem preparadas pelo professor com base no conteúdo do Módulo 3).
- Vídeos ou infográficos complementares sobre IA em diferentes setores – Opcional
- Acesso às plataformas mencionadas no módulo (Khan Academy, Duolingo, etc.) para fins de demonstração – Opcional

Documentos imprimíveis (como anexos):

- Anexo 1: Questionário Rápido
- Anexo 2: Lista de verificação para observação do professor
- Anexo 3: Autoavaliação do aluno (Bilhete de saída)

Anexo 1

Questionário curto. O questionário pode ser feito em papel, em um documento compartilhado ou usando ferramentas online (por exemplo, Kahoot, Formulários Google). As respostas não são avaliadas; elas são usadas como um feedback formativo rápido para orientar as próximas etapas do ensino.

1. Qual das seguintes opções descreve melhor como a IA é usada em plataformas de aprendizagem adaptativa como Duolingo ou Khan Academy?

- a) A IA acompanha o progresso individual e ajusta o conteúdo para corresponder ao nível e ritmo de cada aluno.
- b) A IA atribui os mesmos exercícios a todos os alunos com base na faixa etária.
- c) A IA substitui os professores, ministrando todas as aulas automaticamente.
- d) A IA avalia os alunos apenas no final do curso.

2. Na área da saúde, qual das seguintes opções é um exemplo de IA auxiliando profissionais médicos?

- a) A IA prescreve medicamentos sem qualquer intervenção humana.
- b) A IA substitui os cirurgiões em todos os tipos de operações.
- c) A IA analisa imagens médicas para detectar sinais precoces de doenças e auxiliar no diagnóstico.
- d) A IA gerencia apenas tarefas administrativas hospitalares.

3. Como a IA contribui para a detecção de fraudes no setor financeiro?

- a) Ele bloqueia transações aleatoriamente para evitar atividades suspeitas.
- b) Analisa padrões em dados de transações para identificar comportamentos incomuns em tempo real.
- c) Exige que os clientes verifiquem manualmente cada transação.
- d) Armazena todos os registros financeiros em um banco de dados seguro.

4. Qual das seguintes opções melhor explica como a IA personaliza o conteúdo nas redes sociais e plataformas de entretenimento?

- a) Exibe o mesmo conteúdo em alta para todos os usuários do mundo todo.
- b) Limita a quantidade de conteúdo disponível para evitar sobrecarga de informações.
- c) Seleciona conteúdo com base apenas na idade e localização do usuário.
- d) Analisa o histórico de visualização ou interação para recomendar conteúdo que cada usuário provavelmente irá gostar.

5. Qual das seguintes opções representa uma potencial preocupação ética sobre o uso da IA em diferentes setores?

- a) Os sistemas de IA podem produzir resultados tendenciosos se forem treinados com dados não representativos.
- b) A IA só pode ser usada em países de alta renda.
- c) A IA sempre toma decisões mais lentamente do que os humanos.
- d) A IA reduz a necessidade de computadores e dispositivos digitais.

Respostas corretas:

- 1 – a)
- 2 – c)
- 3 – b)
- 4 – d)
- 5 – a)

Anexo 2

Lista de verificação para observação do professor

Use esta lista de verificação para observar os grupos de alunos durante a aula. Marque (✓) quando o critério for atendido. Esta é uma ferramenta de observação em grupo; o desempenho individual dos alunos não é registrado em detalhes.

Nome do grupo	Contribui para a discussão em grupo	Identifica 3 ou mais aplicações de IA com exemplos reais	Explica o impacto no mundo real (benefícios)	Identifica uma limitação ou preocupação ética	Apresenta as conclusões à turma de forma clara	Observações
Grupo 1 (Educação):	☐	☐	☐	☐	☐	
Grupo 2 (Saúde):	☐	☐	☐	☐	☐	
Grupo 3 (Finanças):	☐	☐	☐	☐	☐	
Grupo 4 (Redes Sociais e Entretenimento):	☐	☐	☐	☐	☐	
Grupo 5 (Setor Automóvel):	☐	☐	☐	☐	☐	

Observações gerais:



Anexo 3

Bilhete de Saída do Aluno

Nome (opcional): _____ Data: _____

1. Mencione uma aplicação de IA que você achou mais interessante hoje e explique em uma frase o que ela faz.

Aplicação: _____

O que faz: _____

2. Descreva, com suas próprias palavras, um benefício e uma limitação da IA em qualquer setor discutido atualmente.

Benefício: _____

Limitação: _____

3. Dê uma autoavaliação de 1 a 5: "Consigo explicar como a IA é usada em pelo menos dois setores diferentes."

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

4. Dê uma autoavaliação de 1 a 5: "Consigo identificar pelo menos uma preocupação ética relacionada à IA em qualquer um dos setores que discutimos."

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

5. Escreva uma pergunta que você ainda tem sobre IA em qualquer um dos setores explorados atualmente.

Observações gerais:



Plano de aula 4: Fundamentos de Visão Computacional e Computação Cognitiva

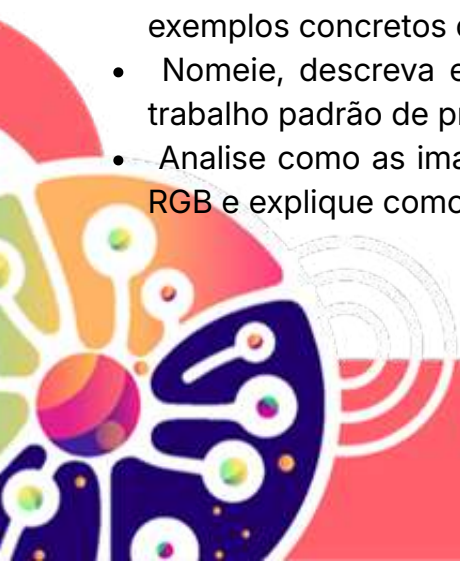
1. Informações Gerais

Curso e módulo	Curso 1: Introdução ao Mundo Digital: Fundamentos da Inteligência Artificial Módulo 4: Computação Cognitiva e Tecnologias de IA
Ferramentas/tecnologias de IA utilizadas	Extrator de Valores de Píxeis, chatbot ELIZA e Teachable Machine
Faixa etária-alvo	15–18 anos (ensino secundário)
Área disciplinar	TIC, Tecnologia e STEM
Duração estimada	90 minutos (2 sessões de 45 minutos)

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

Ao final desta aula, os alunos serão capazes de:

- Diferencie entre sistemas de reconhecimento de padrões baseados em regras (por exemplo, ELIZA) e sistemas de IA adaptativos que aprendem com dados, fornecendo exemplos concretos de cada um.
- Nomeie, descreva e sequencie corretamente as cinco etapas principais de um fluxo de trabalho padrão de processamento de imagens.
- Analise como as imagens digitais são codificadas numericamente usando valores de pixel RGB e explique como a resolução afeta a qualidade da imagem.



Orientação metodológica de IA para professores

- Avaliar como sistemas inteligentes (por exemplo, robôs) percebem e interpretam seu ambiente usando Redes Neurais Convolucionais (CNNs), Aprendizado por Reforço e Fusão de Sensores.
- Reflita criticamente sobre as implicações éticas da utilização da IA em contextos sensíveis, como terapia ou cuidados de saúde.

Esta aula apresenta aos alunos os fundamentos da computação cognitiva e da visão computacional, combinando a compreensão conceitual com a exploração prática de como os sistemas de IA processam imagens e linguagem.

3. Competências Desenvolvidas

- Competência digital: Utilizar ferramentas relacionadas à IA para extrair, interpretar e avaliar dados numéricos e linguísticos.
- Competência em resolução de problemas: Compreensão dos processos algorítmicos por trás do reconhecimento de imagens e da percepção robótica.
- Competência em pensamento crítico: Analisar as limitações, os vieses e os limites éticos dos sistemas de comunicação baseados em IA.
- Competência em colaboração: Trabalhar em colaboração em pares ou pequenos grupos para analisar resultados de IA e compartilhar descobertas.
- Reflexão ética (adicionada): Avaliar o impacto social da implementação da IA em contextos que exigem empatia humana.



4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem

4.1 Conhecimentos prévios necessários

Os alunos devem ter uma compreensão básica do que é Inteligência Artificial e estar familiarizados com ferramentas digitais simples.

Não é necessário conhecimento prévio de programação – todas as atividades são realizadas por meio de ferramentas e guiadas passo a passo.

4.2 Contexto de Aprendizagem

Esta aula complementa conceitos introdutórios de IA apresentados anteriormente e prepara os alunos para uma exploração mais aprofundada da computação cognitiva.

Combina a discussão conceitual com a experimentação prática usando ferramentas de IA visual e linguística.

Adequado para ambientes de sala de aula com acesso à internet e dispositivos digitais básicos.

5. Ambiente de sala de aula

5.1 Preparação pré-aula

Antes da aula, o professor deve:

- Teste todas as ferramentas online (Pixel Value Extractor, ELIZA, Teachable Machine) e certifique-se de que elas sejam acessíveis a partir dos dispositivos da escola.
- Prepare imagens de exemplo selecionadas (com resoluções, iluminação e fundos variados) e salve-as para acesso rápido durante a aula.
- Revise os exemplos do Mechanical Turk e do ELIZA para poder responder às perguntas dos alunos com fluência.
- (Opcional) Prepare um folheto impresso de uma página resumindo as cinco etapas do processo de processamento de imagens para alunos que se beneficiam de suporte visual.

5.2 Configuração da sala de aula

Os alunos trabalham individualmente ou em pares, utilizando laptops ou tablets.

Recomenda-se vivamente o uso de um projetor ou quadro interativo para demonstrações.



5.3 Requisitos Técnicos

- Equipamentos: Computadores ou tablets com teclados; projetor ou quadro interativo.
- Software: Navegador web moderno (Chrome, Edge ou Firefox). Não é necessária a instalação de nenhum software local.
- Internet: É necessária uma conexão estável durante toda a aula.
- Plano de contingência: Se o acesso à internet for instável, prepare capturas de tela offline de cada ferramenta para uso com toda a turma.

6. Materiais Necessários

- Computadores PC ou tablets com acesso estável à internet.
- Ferramenta online de extração de valores de pixels (baseada em navegador, sem necessidade de login).
- Chatbot ELIZA (por exemplo, instâncias NJIT ou Masswerk, de acesso livre).
- Exemplos de imagens digitais com resoluções, condições de iluminação e fundos variados (pré-selecionados pelo professor).
- Projetor ou quadro interativo para demonstrações do professor.
- (Opcional) Folheto impresso: Folha de referência do pipeline de processamento de imagens (5 etapas).
- (Opcional) Folha de exercícios impressa: Modelo de relatório de visão digital para o trabalho do aluno.

7. Procedimento da aula passo a passo

Esta lição utiliza exemplos históricos e exploração prática baseada em imagens para apresentar conceitos-chave de computação cognitiva e tecnologias de IA por meio de análise e discussão guiadas.

7.1 Aquecimento/Introdução (15 minutos)

Objetivo

Introduzir a computação cognitiva e desafiar as suposições dos alunos sobre a inteligência artificial por meio de exemplos históricos e dos primórdios da IA.

Ações do professor

- Apresente o autômato de xadrez do século XVIII, o Turco Mecânico; pergunte: "Ele era realmente inteligente ou apenas uma simulação engenhosa?" Dê 2 minutos para as respostas dos alunos.
- Explique brevemente o que é Computação Cognitiva: como os sistemas modernos de IA tentam imitar aspectos da percepção, do raciocínio e da aprendizagem humanos – e por que isso é importante.
- Apresente ELIZA como um dos primeiros chatbots; demonstre uma breve interação ao vivo e, em seguida, explique como regras simples de reconhecimento de padrões criam a ilusão de compreensão.

Ações dos alunos

- Discuta em duplas (2 min): O Mechanical Turk e o ELIZA representam inteligência real? Qual a diferença entre imitação e compreensão genuína?
- Compartilhe opiniões breves com a turma; o professor anota os termos-chave no quadro (por exemplo, cognição, simulação, regras, aprendizagem).

7.2 Atividade Principal (55 minutos) – IA em Ação

Fase 1: A Imagem Numérica – Análise RGB (15–20 minutos)

Objetivo: Ajudar os alunos a compreender que as imagens digitais são dados numéricos e que a IA processa informações visuais como números.

Ações do professor:

- Demonstre como uma imagem digital é composta por pixels, cada um definido por três valores: Vermelho, Verde, Azul (0–255).
- Mostre como usar o Extrator de Valores de Pixel: selecione diferentes regiões da imagem e leia a saída RGB.
- Explicação: 'Quando você olha para uma maçã vermelha, você vê cor. O computador vê [255, 30, 20]. É assim que a IA começa a "ver" o mundo.'



Ações dos alunos:

- Utilize o Extrator de Valores de Pixel para analisar uma imagem selecionada pelo professor.
- Identifique os valores RGB de pelo menos três regiões diferentes da imagem.
- Compare as diferenças de cor e discuta: Como a variação numérica altera a aparência visual?
- Registre as conclusões no Relatório de Visão Digital (consulte a Seção 8.2).

Fase 2: O Pipeline de Processamento de Imagens (20 minutos)

Objetivo: Ajudar os alunos a compreender a sequência lógica através da qual os sistemas de IA transformam dados visuais brutos em resultados significativos.

Ações do professor:

- Apresente o fluxo de processamento de imagens em cinco etapas com recursos visuais claros ou um diagrama no quadro:
- Etapa 1 – Aquisição: Dados brutos de imagem capturados por meio de sensores.
- Etapa 2 – Pré-processamento: Redimensionamento, ajuste de contraste, redução de ruído.
- Etapa 3 – Segmentação: Separar os objetos em primeiro plano do fundo.
- Etapa 4 – Classificação: Utilizando CNNs para detectar padrões e atribuir rótulos.
- Etapa 5 – Saída: Resultados visualizados ou utilizados para tomada de decisão automatizada.
- Explique brevemente cada etapa com um exemplo simples e fácil de entender (por exemplo, um sistema de reconhecimento facial em um telefone).

Ações dos alunos:

- Trabalhem em pequenos grupos para reconstruir a ordem correta das cinco etapas usando cartões impressos ou digitais.
- Cada grupo explica uma etapa com suas próprias palavras para a turma.
- Em grupo, discute-se: Como um erro na Etapa 2 (pré-processamento) poderia afetar o resultado final da classificação?

Fase 3: IA em Robótica – Fusão de Sensores e Aprendizado por Reforço (15 minutos)

Objetivo: Ampliar a compreensão dos alunos sobre computação cognitiva, explorando como os sistemas de IA combinam percepção e aprendizado na robótica.



Orientação metodológica de IA para professores

Ações do professor:

- Apresente como os robôs utilizam múltiplos sensores (câmera, lidar, GPS) através da Fusão de Sensores para construir modelos espaciais do seu ambiente (por exemplo, SLAM – Localização e Mapeamento Simultâneos).
- Introdução ao Aprendizado por Reforço: um paradigma de aprendizado baseado em tentativa, erro e feedback de recompensa.
- Forneça um exemplo concreto do mundo real (por exemplo, veículos autônomos ou robôs de armazém) e mostre um pequeno vídeo, se disponível.

Ações dos alunos:

- Analise o exemplo: Que tipos de sensores estão sendo usados e por quê?
- Discuta: Como o robô melhora seu comportamento ao longo do tempo por meio do aprendizado por reforço?
- Comparação com a Fase 1: Em que a percepção robótica difere da simples análise de imagens?

7.3 Reflexão (5–10 minutos)

Ações do professor:

- Convide os alunos a compartilhar a coisa mais surpreendente que aprenderam sobre como a IA processa imagens.
- Escreva os termos-chave no quadro: percepção, dados, aprendizado, sensores, classificação, viés, limiar.
- Para finalizar, faça a seguinte pergunta: "Como os erros nos dados de treinamento podem afetar as decisões de um sistema de IA no mundo real?"

Ações dos alunos:

- Compartilhe uma ideia principal que você aprendeu na aula.
- Explique uma diferença concreta entre sistemas baseados em regras e sistemas baseados em aprendizado.
- Reflita: Como os erros nos dados podem afetar as decisões da IA? Dê um exemplo.

Nota para professores

Incentive os alunos a pensar além do funcionamento da Visão Computacional, discutindo onde e por que ela é usada no dia a dia. Utilize exemplos do mundo real, como reconhecimento facial, veículos autônomos e imagens médicas, para estimular a reflexão crítica sobre os benefícios e os desafios éticos dos sistemas de visão baseados em IA. Enfatize que a precisão tecnológica nem sempre garante imparcialidade ou uso responsável.

8. Avaliação e Reflexão

Nota para professores: Os métodos de avaliação abaixo são flexíveis e complementares. Selecione e adapte as abordagens mais adequadas às necessidades dos alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas precisam ser aplicadas em todas as situações.

8.1 Discussão – ELIZA e Ética da IA

Os alunos refletem sobre sua interação com a ELIZA e avaliam se o chatbot pareceu coerente, relevante ou empático.

Pergunta para discussão guiada:

- 'Será que os sistemas algorítmicos podem substituir a empatia humana em contextos sensíveis como terapia ou aconselhamento? Quais são os riscos éticos e as implicações sociais?'
- Incentive os alunos a refletirem: Quem é o responsável se uma IA der conselhos prejudiciais?
- Discuta casos reais em que chatbots foram usados em aplicativos de saúde mental e quais estruturas éticas devem orientar sua implementação.

8.2 Exercício Prático – Relatório de Visão Digital

Os alunos devem escrever um "Relatório de Visão Digital" (150 a 200 palavras) que inclua:

- Valores RGB extraídos de um segmento de imagem selecionado, com interpretação do que esses valores representam visualmente.
- Um breve resumo da interação com o chatbot ELIZA, avaliando se o bot pareceu inteligente.
- Uma análise de pelo menos dois fatores (por exemplo, iluminação, perspectiva, complexidade do fundo) que podem levar os sistemas de IA a classificar objetos incorretamente.
- Uma breve reflexão pessoal: Em que contexto os sistemas de percepção de IA NÃO devem ser usados de forma autônoma e por quê?

8.3 Métodos de Avaliação

A avaliação é formativa e ocorre durante e imediatamente após a aula. Ela combina um breve questionário, observação do professor e autoavaliação do aluno.

Teste rápido (5 perguntas – Compreensão conceitual)

- Qual é a principal diferença entre um sistema de reconhecimento de padrões (como o ELIZA) e um sistema de IA adaptativo que aprende com os dados?
- Que informações são armazenadas em um único pixel RGB e por que essa representação numérica é importante para sistemas de IA?
- Nomeie e descreva brevemente duas etapas do fluxo de trabalho de processamento de imagens. Dê um exemplo simples para cada uma.
- Por que mudanças na iluminação ou no plano de fundo podem levar sistemas de IA a classificar objetos incorretamente? Cite duas consequências reais desses erros.
- Por que ELIZA não é considerado um sistema cognitivo verdadeiramente inteligente, apesar de aparentar ser capaz de conversar?



Lista de verificação para observação do professor

- O aluno explica como uma imagem se transforma em dados numéricos usando valores RGB.
- O aluno interpreta corretamente os valores RGB do Extrator de Valores de Pixel.
- O aluno distingue entre a percepção humana e a percepção da máquina com exemplos.
- O aluno avalia criticamente as respostas do ELIZA e identifica suas limitações.
- O aluno contribui de forma construtiva para a discussão em grupo com exemplos relevantes.
- O aluno identifica pelo menos uma preocupação ética relacionada aos sistemas de percepção de IA.



Autoavaliação do aluno

- Posso explicar como os sistemas de IA "enxergam" o mundo usando números.
- Compreendo por que os sistemas de IA podem cometer erros e posso dar um exemplo concreto.
- Consigo distinguir entre inteligência simulada (baseada em regras) e sistemas de aprendizagem reais.
- Sinto-me confiante para discutir os limites éticos das tecnologias de IA em sala de aula.
- Posso descrever as cinco etapas do pipeline de processamento de imagens com minhas próprias palavras.

9. Adaptações para alunos com diferentes estilos de aprendizagem

- Apoio visual: Utilize uma analogia com mosaico ou grade para explicar pixels e resolução; forneça um diagrama impresso do processo para que os alunos possam fazer anotações.
- Instruções guiadas: Forneça guias passo a passo com capturas de tela para todas as ferramentas digitais, a fim de auxiliar os alunos com experiência digital limitada.
- Apoio linguístico: Forneça uma lista de vocabulário essencial (10 a 12 termos) com definições simples no início da aula.
- Desafio ampliado: Tarefa de pesquisa independente sobre sistemas de percepção de IA na exploração espacial (por exemplo, veículos exploradores de Marte ou satélites autônomos); os alunos apresentam suas conclusões em 3 minutos na próxima sessão.
- Complexidade reduzida: Alunos com dificuldades no Relatório de Visão Digital completo podem enviar tópicos principais com pelo menos uma observação RGB e uma reflexão ética.

Recursos/Anexos

Os seguintes recursos auxiliam na implementação desta lição:

- Recursos digitais
- Ferramenta de Extração de Valores de Pixel.
- Chatbot ELIZA.
- Máquina ensinável.
- Slides de apresentação para professores sobre Computação Cognitiva e Visão Computacional.
- Vídeo curto ou recurso visual explicando como os computadores processam imagens.
- Imagens digitais com diferentes resoluções, condições de iluminação e fundos.

Materiais físicos/impressos

- Folha de referência do pipeline de processamento de imagens.
- Modelo de relatório de visão digital.
- Questões para reflexão.
- Bilhete de saída.

Recursos para professores

Recomenda-se que os professores adaptem os recursos de acordo com as ferramentas digitais disponíveis, o acesso à internet e o conhecimento prévio dos alunos. Caso as ferramentas online não estejam acessíveis, capturas de tela ou exemplos impressos podem ser utilizados para apoiar a discussão em sala de aula.



Plano de aula 5: Não confie na máquina: quando a IA está errada (e você acredita nisso)

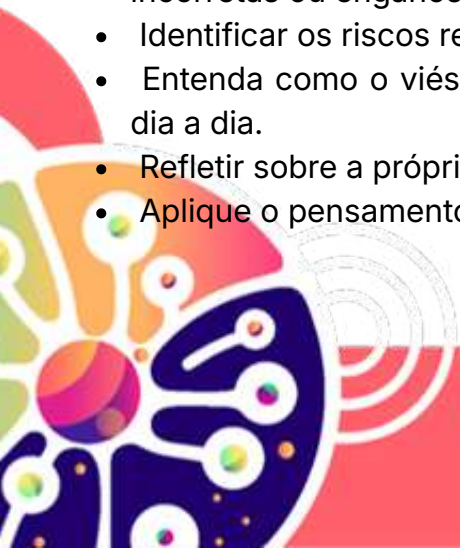
1. Informações Gerais

Curso e módulo	Curso 1: Introdução ao Mundo Digital: Fundamentos da Inteligência Artificial Módulo 5: Considerações Éticas e o Futuro da IA
Ferramentas/tecnologias de IA utilizadas	Motores de pesquisa, ferramentas de IA generativa (por exemplo, ChatGPT) e algoritmos das redes sociais (utilização conceptual)
Faixa etária-alvo	15–18 anos (ensino secundário)
Área disciplinar	TIC / Inteligência Artificial / Ética e Cidadania
Duração estimada	60 minutos

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

Ao final desta aula, os alunos serão capazes de:

- Reconheça que os sistemas de IA e os motores de busca podem produzir informações incorretas ou enganosas.
- Identificar os riscos relacionados à confiança cega em conteúdo gerado por IA.
- Entenda como o viés, as questões de privacidade e a automação afetam as decisões do dia a dia.
- Refletir sobre a própria responsabilidade ao usar ferramentas de IA.
- Aplique o pensamento crítico ao avaliar os resultados da IA.



Esta aula tem como objetivo desafiar a confiança cega dos alunos na IA, expondo erros, manipulações e limitações reais dos sistemas de IA, incentivando o uso responsável e crítico da inteligência artificial.

3. Competências Desenvolvidas

- **Raciocínio ético:** Reflexão sobre os desafios éticos associados à Inteligência Artificial, incluindo viés, desinformação, privacidade e uso responsável de tecnologias digitais.
- **Pensamento crítico:** Avaliar criticamente as informações geradas por IA, em vez de aceitá-las como automaticamente precisas ou confiáveis.
- **Alfabetização digital:** Desenvolver hábitos responsáveis ao usar ferramentas de IA, mecanismos de busca e plataformas digitais para acessar e verificar informações.
- **Consciência social:** Reconhecer como a Inteligência Artificial influencia a sociedade, a tomada de decisões pessoais e as interações online.
- **Habilidades de tomada de decisão:** Aplicar julgamento fundamentado ao interpretar os resultados da IA e decidir como responder a informações potencialmente imprecisas ou tendenciosas.

4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem:

4.1 Conhecimentos prévios necessários:

Os alunos devem estar familiarizados com:

- Usando o Google ou outros mecanismos de busca
- Utilizando plataformas de mídia social
- Ouvir falar ou usar ferramentas de IA como o ChatGPT

Não é necessário conhecimento técnico de sistemas de IA ou programação.

4.2 Contexto de Aprendizagem

- Esta aula foi concebida como parte do Módulo 5 e centra-se na consciência ética e nas implicações futuras da IA. Está fortemente ligada aos hábitos digitais diários dos alunos e evita intencionalmente a teoria ética abstrata.
- A aula coloca os alunos em situações onde as decisões da IA afetam diretamente suas próprias vidas, ajudando-os a entender por que a responsabilidade ética é importante.



5. Ambiente de sala de aula

5.1 Preparação pré-aula

O professor deve preparar:

- Um slide ou quadro com declarações para votação.
- Cartões de cenário (impressos ou digitais)
- Um cronômetro para atividades

5.2 Configuração da sala de aula

Trabalhos dos alunos:

Individualmente (momentos de votação)

- Em pequenos grupos (3 a 4 alunos)
- A sala de aula deve permitir discussão e movimentação.

5.3 Requisitos técnicos (para atividades em sala de aula)

Hardware:

Projetor ou quadro interativo

Internet:

Opcional (a aula pode ser executada offline)



6. Materiais Necessários

6.1 Materiais Físicos

- Apresentações em slides ou declarações impressas
- Cartas de cenário
- Folhas de bilhete de saída (ou formulário digital)

7. Procedimento da aula passo a passo

Esta aula utiliza situações cotidianas familiares aos alunos e cenários éticos guiados para desafiar a confiança cega na IA e incentivar a tomada de decisões responsáveis e críticas.



7.1. Aquecimento / "IA ou Verdade?" (10 minutos)

Atividade do professor

O professor mostra 5 afirmações e pede aos alunos que votem VERDADEIRO ou FALSO rapidamente.

Exemplos de declarações:

- "Se um site é o primeiro resultado no Google, ele deve ser confiável."
- "Os detectores de IA sempre conseguem detectar textos gerados por IA."
- "Se uma resposta da IA soar confiante, provavelmente está correta."
- "Usar IA para fazer a lição de casa não é trapaça se a resposta final estiver correta."
- "Os algoritmos das redes sociais exibem conteúdo neutro."

Após a votação, a professora revela:

Todas as 5 afirmações são falsas ou enganosas (intencionalmente). Vou explicar o porquê, com uma breve explicação.

Respostas:

1. "Se um site é o primeiro resultado no Google, ele deve ser confiável."

✗ FALSO

Por que:

O Google classifica o conteúdo com base na relevância, SEO, popularidade e posicionamento pago, não na veracidade ou precisão.

O primeiro resultado não é necessariamente o mais correto — apenas o melhor posicionado.

Frase-chave para a sala de aula:

"O Google classifica páginas, não a verdade."

2. "Os detectores de IA sempre conseguem detectar textos gerados por IA."

✗ FALSO

Por que:

Detectores de IA:

Frequentemente falham, produzem falsos positivos e não funcionam bem com textos editados ou mistos (humanos + IA).



Frase-chave para a sala de aula:

"Os detectores de IA fazem suposições — eles não sabem."

3. "Se uma resposta de IA soar confiante, provavelmente está correta."

✗ FALSO

Por que:

A inteligência artificial não sabe se algo é verdade.

Ele prevê apenas palavras que soam plausíveis juntas.

Uma resposta pode soar muito confiante e ainda assim estar completamente errada.

Frase-chave para a sala de aula:

"Confiança não é precisão."

4 - "Usar IA para fazer o dever de casa não é trapaça se a resposta final estiver correta."

✗ FALSO / ENGANOSO

Por que:

A maioria das normas educacionais considera o uso de IA como uso indevido se não for declarado ou citado.

Aprender não se resume apenas a enviar a resposta correta.

Frase-chave para a sala de aula:

"Resposta correta ≠ trabalho honesto."

5 - "Os algoritmos das redes sociais exibem conteúdo neutro."

✗ FALSO

Por que:

Os algoritmos promovem conteúdo que:

Gera mais cliques, desperta emoções e mantém os usuários engajados por mais tempo.

Eles não são neutros — eles otimizam o engajamento.

Frase-chave para a sala de aula:

"Se é de graça, você é o produto." "Se você confiou em pelo menos uma dessas afirmações... você já confiou demais na IA."



7.2. Atividade Principal (30 minutos) – Quando a IA Decide por Você

Parte 1 – “A IA Tomou a Decisão” (15 minutos)

Objetivo: O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreender que os sistemas de IA podem tomar decisões impactantes com base em probabilidades e que uma alta precisão não garante justiça, segurança ou aceitabilidade ética para todos os indivíduos.

Os alunos analisam cenários da vida real em que sistemas de IA são usados para tomar decisões que afetam diretamente as pessoas, incentivando a reflexão crítica sobre responsabilidade, confiança e supervisão humana.

Organização de grupo

- Os alunos trabalham em pequenos grupos de 3 a 4 pessoas.
- Os grupos devem ser o mais heterogêneos possível para incentivar diferentes perspectivas e discussões. Cada grupo representa pessoas afetadas por uma decisão baseada em IA.
- O trabalho em pares não é recomendado para esta atividade, pois a discussão em pequenos grupos favorece uma reflexão mais profunda e a possibilidade de discordância.

Contribuição do professor: Explicando que “a IA tem 85% de precisão”

Antes de distribuir os cenários, o professor explica o seguinte conceito em linguagem simples:

“Quando dizemos que um sistema de IA tem 85% de precisão, significa que, de cada 100 decisões, cerca de 85 estão corretas e 15 estão erradas.” O professor então pergunta aos alunos:

“Se você fosse uma das 15 pessoas afetadas por uma decisão errada, isso lhe pareceria aceitável?” O professor esclarece brevemente que:

Precisão não significa imparcialidade.

Precisão não significa que o sistema seja correto para todos.

Uma alta porcentagem ainda pode ocultar vieses sistemáticos ou resultados prejudiciais.

Ideia principal apresentada:

Alta precisão não significa baixo risco.



Parte 2 – “Você confiaria isso à IA?” (10 minutos)

Objetivo

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a reconhecer que a confiança na IA depende do contexto e que nem todas as decisões devem ser delegadas a sistemas automatizados.

Ao analisar situações do dia a dia, os alunos refletem sobre onde o suporte da IA é aceitável e onde o julgamento humano continua sendo essencial, sem enquadrar a discussão como uma lição de moral.

Descrição da atividade

Esta atividade é realizada individualmente primeiro, seguida de uma breve discussão guiada. Os alunos são apresentados a uma série de situações em que sistemas de Inteligência Artificial são usados para tomar ou influenciar decisões que podem afetar seu cotidiano. Para cada situação, os alunos devem decidir o quanto confiam na IA para tomar essa decisão.

Instruções aos alunos

O professor explica:

Para cada situação, decida o quanto você confiaria em um sistema de IA para tomar essa decisão. Os alunos devem escolher apenas uma opção para cada caso:

Confio na IA. Não tenho certeza.
Não confio na IA. Os alunos devem fazer suas escolhas individualmente e, a princípio, em silêncio.



Dica para professores:

Para ajudar os alunos a visualizar melhor esse conceito, o professor pode desenhar 100 pequenos círculos no quadro e marcar 15 deles com uma cor diferente para representar decisões incorretas. Essa representação visual simples ajuda os alunos a entender que mesmo uma alta taxa de acerto ainda pode afetar muitas pessoas.

Distribuição de Cenários

Cada grupo recebe um Cartão de Cenário.

Cada cartão contém:

- uma descrição da decisão baseada em IA,
- uma declaração sobre a precisão do sistema (85%),
- Uma limitação ou condição oculta que afeta o processo de tomada de decisão.

Primeiro, os alunos leem o cenário e a afirmação sobre a precisão das informações.

Após 2 minutos, o professor revela a condição oculta impressa no cartão.

Tarefa em grupo: Análise estruturada

Os grupos devem discutir e chegar a um consenso sobre as respostas às seguintes perguntas, na ordem indicada:

- Impacto pessoal

Se essa decisão da IA afetasse você pessoalmente, você a aceitaria?

(Sim / Não / Não tenho certeza – uma resposta por grupo)

- Identificação de riscos

O que poderia dar errado nessa situação?

(ex.: exclusão injusta, mal-entendido, discriminação, falta de contexto)

- Responsabilidade

Se a IA tomar uma decisão errada, quem deve ser responsabilizado?

(a empresa, a instituição que utiliza a IA, os programadores, os humanos que supervisionam o sistema)

- Controle Humano

Um ser humano deveria ter a capacidade de alterar ou anular essa decisão? Por quê?

O professor circula entre os grupos, fazendo perguntas orientadoras, mas sem fornecer respostas, incentivando os alunos a justificarem suas opiniões.



Partilha e reflexão

Cada grupo partilha apenas uma frase, completando a seguinte estrutura:

"Aceitaríamos/não aceitaríamos esta decisão da IA porque..." O professor anota no quadro palavras-chave das respostas dos alunos (por exemplo: justo, arriscado, tendencioso, rápido, eficiente, injusto).

O professor encerra a atividade com a seguinte reflexão:

"As decisões da IA podem parecer objetivas, mas os sistemas de IA não entendem as consequências. Os humanos, sim."

CARTÕES DE CENÁRIO

(Pronto para imprimir ou copiar para slides)

Cartão de Cenário 1 – Decisão sobre Bolsa de Estudos

A decisão: Um sistema de IA decide quais alunos receberão uma bolsa de estudos com base no histórico académico e na atividade online.

Afirmação de Precisão: O sistema de IA tem 85% de precisão.

Condição oculta (revelada posteriormente): A IA foi treinada principalmente usando dados de alunos maiores de 18 anos e de anos anteriores.

Cartão de Cenário 2 – Sinalizador de Conta de Mídia Social

A decisão: Um sistema de IA identifica e bloqueia automaticamente e temporariamente contas de redes sociais por "comportamento suspeito".

Afirmação de Precisão: O sistema de IA tem 85% de precisão.

Condição oculta (revelada posteriormente): A IA não entende sarcasmo, piadas ou contexto em postagens e comentários.

Cenário 3 – Monitoramento de Exames Online

A decisão: Um sistema de IA monitora os alunos durante as provas online e detecta possíveis fraudes.

Afirmação de Precisão: O sistema de IA tem 85% de precisão.

Condição oculta (revelada posteriormente): A IA apresenta dificuldades com conexões de internet ruins e ângulos de câmara incomuns.



Cartão de Cenário 4 – Previsão de Risco do Aluno

A decisão: Um sistema de IA prevê quais alunos estão "em risco de reprovação" e recomenda acompanhamento adicional.

Afirmção de Precisão: O sistema de IA tem 85% de precisão.

Condição oculta (revelada posteriormente): A IA foi treinada principalmente com dados de estudantes com históricos socioeconômicos semelhantes.

Cartão de Cenário 5 – Recomendação de Conteúdo

A Decisão: Um sistema de IA decide quais notícias e vídeos os alunos veem com mais frequência online.

Afirmção de Precisão: O sistema de IA tem 85% de precisão.

Condição oculta (revelada posteriormente): A IA prioriza conteúdo que gera fortes reações emocionais e maior tempo de visualização.

Parte 2 – “Você confiaria isso à IA?” (10 minutos)

Objetivo

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a reconhecer que a confiança na IA depende do contexto e que nem todas as decisões devem ser delegadas a sistemas automatizados.

Ao analisar situações do dia a dia, os alunos refletem sobre onde o suporte da IA é aceitável e onde o julgamento humano continua sendo essencial, sem enquadrar a discussão como uma lição de moral.

Descrição da atividade

Esta atividade é realizada individualmente primeiro, seguida de uma breve discussão guiada.

Os alunos são apresentados a uma série de situações em que sistemas de Inteligência Artificial são usados para tomar ou influenciar decisões que podem afetar seu cotidiano.

Para cada situação, os alunos devem decidir o quanto confiam na IA para tomar essa decisão.



Instruções aos alunos

O professor explica:

Para cada situação, decida o quanto você confiaria em um sistema de IA para tomar essa decisão. Os alunos devem escolher apenas uma opção para cada caso:

- Eu confio na IA.
- Eu não tenho certeza
- Eu não confio em IA.

Os alunos devem fazer suas escolhas individualmente e em silêncio, a princípio.

Situações apresentadas

O professor exhibe ou lê as seguintes situações uma a uma:

- Um sistema de IA escolhe quais notícias você vê online.
- Um sistema de IA decide se sua conta de mídia social é suspeita.
- Um sistema de IA corrige e avalia suas provas.
- Um sistema de IA recomenda qual carreira ou caminho de estudo você deve seguir.
- Um sistema de IA decide quem deve ser parado pela polícia para verificações adicionais.

Fase de Decisão Individual (4 minutos)

- Os alunos registram suas escolhas no papel ou mentalmente.
- Nesta fase, não são permitidas discussões.
- O objetivo é capturar reações instintivas de confiança.

Reflexão e discussão em grupo (6 minutos)

Em seguida, os alunos discutem suas respostas em seus pequenos grupos.

O professor orienta a discussão utilizando as seguintes perguntas:

- Por que você confiou na IA em alguns casos, mas não em outros?
- Quais decisões pareceram "importantes demais" para serem delegadas a uma máquina?
- A precisão importava mais do que as consequências?
- Você se sentiria diferente se a decisão afetasse outra pessoa em vez de você?

O professor incentiva os alunos a justificarem suas escolhas e a ouvirem diferentes perspectivas.



Orientação metodológica de IA para professores

Papel do professor

Durante a discussão, o professor deve:

- Evite confirmar ou rejeitar as opiniões dos alunos.
- Incentive a explicação em vez da concordância.
- Destaque as diferenças entre conveniência, eficiência e responsabilidade.

Ideia principal a ser reforçada verbalmente:

"Confiar na IA não é uma questão de tudo ou nada. Depende da situação."

Transição para a Parte 3

O professor conclui a Parte 2 dizendo:

"Se confiarmos na IA em algumas situações, mas não em outras, então a verdadeira questão não é 'A IA é boa ou má?', mas sim 'Quem decide e quem é o responsável?'. Esta frase leva naturalmente à Parte 3 – Análise da Realidade.

Parte 3: "Uma Análise da Realidade: Quem é o Responsável?" (10 minutos)

Objetivo

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreender que os sistemas de Inteligência Artificial não tomam decisões morais ou responsáveis por conta própria e que a responsabilidade recai sempre sobre os humanos.

Esta parte conecta as reflexões anteriores dos alunos a preocupações éticas mais amplas, como responsabilidade, viés, privacidade e o papel futuro da IA na sociedade.

Descrição da atividade

Esta é uma reflexão para toda a turma, guiada pelo professor, destinada a consolidar a aprendizagem das Partes 1 e 2.

A atividade incentiva os alunos a passarem das reações pessoais para a responsabilidade social, sem introduzir teorias éticas abstratas.

Instruções do professor

O professor escreve a seguinte frase no quadro ou a exibe na tela:

"A IA não se importa com você. Ela apenas segue padrões." O professor permite de 5 a 10 segundos de silêncio antes de continuar.



Perguntas para reflexão guiada

O professor faz as seguintes perguntas, permitindo que os alunos respondam brevemente após cada uma:

- Quem projeta sistemas de IA?
- Quem decide quais dados serão usados para treiná-los?
- Quem escolhe onde a IA será usada?
- Quem é afetado quando a IA toma uma decisão errada?

Os alunos são incentivados a responder livremente.

Nesta fase, não existem respostas "corretas".

Ligação com questões éticas

O professor relaciona brevemente as respostas dos alunos a questões éticas importantes:

- Viés – quando os sistemas de IA refletem padrões injustos nos dados.
- Privacidade – quando dados pessoais são coletados ou usados sem consentimento.
- Substituição de empregos – quando a automação substitui o trabalho humano.
- Direitos humanos e responsabilidade – quando as decisões afetam a vida das pessoas

Essa explicação deve ser breve e clara, evitando longas digressões teóricas.

Mensagem principal

O professor afirma claramente:

"A IA pode auxiliar na tomada de decisões, mas não deve substituir a responsabilidade humana." Pergunta complementar opcional:

Em que situações os humanos devem sempre ter a palavra final?



Reflexão final

Para encerrar a atividade, o professor diz:

"A tecnologia é poderosa, mas não é neutra em seus efeitos.

A forma como escolhermos usar a IA hoje moldará a sociedade em que viveremos amanhã." Em seguida, os alunos são solicitados a concluir o Bilhete de Saída ou a tarefa de reflexão final.

Orientação metodológica de IA para professores

Nota para professores

Esta aula incentiva os alunos a questionarem as informações geradas por IA, em vez de aceitá-las automaticamente. Promova discussões abertas sobre desinformação, viés e responsabilidade digital, lembrando os alunos de que a IA é uma ferramenta poderosa, mas não uma fonte infalível de verdade. Incentive os alunos a verificarem as informações usando fontes confiáveis e a justificarem suas opiniões com evidências, em vez de suposições.

8. Reflexão e discussão com os alunos (5 a 10 minutos)

Nota para professores:

Os métodos de avaliação descritos nesta seção são flexíveis e complementares. Os professores são incentivados a selecionar e adaptar os métodos mais adequados às necessidades de seus alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas de avaliação precisam ser aplicadas em todas as aulas.

8.1 Discussão

Ações do professor:

O professor conduz uma discussão com toda a turma imediatamente após a conclusão das Partes 1 a 3 das atividades da aula.

Nenhuma tarefa técnica ou prática adicional é necessária nesta seção.

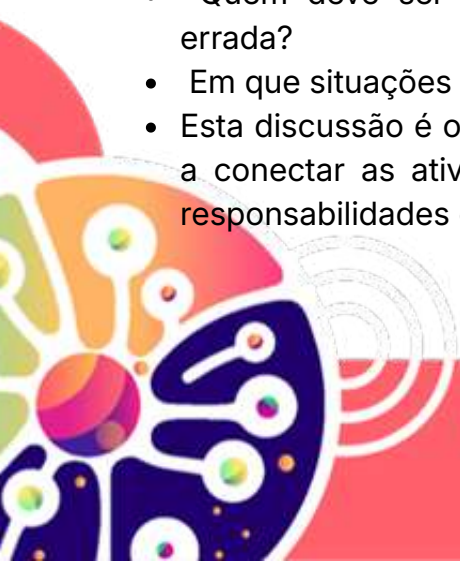
Objetivo: Consolidar a aprendizagem, ajudando os alunos a articular como a sua percepção da IA mudou, focando-se na confiança, na responsabilidade e nas consequências na vida real, em vez de detalhes técnicos.

Perguntas para discussão guiada:

O professor orienta a discussão utilizando algumas ou todas as seguintes perguntas:

Em quais situações hoje você confiou automaticamente na IA, sem questioná-la?

- O que te fez deixar de confiar na IA em alguns cenários?
- Por que um sistema pode ter "85% de precisão" e ainda ser injusto para algumas pessoas?
- Quem deve ser responsabilizado quando um sistema de IA toma uma decisão errada?
- Em que situações os humanos devem sempre ter a palavra final?
- Esta discussão é oral e conduzida pelo professor, com o objetivo de ajudar os alunos a conectar as atividades com seu comportamento digital cotidiano e suas futuras responsabilidades como cidadãos.



8.2 Exercício Prático / Trabalho do Aluno

Objetivo: Definir claramente o que se espera que os alunos produzam ao final da aula, com foco na reflexão e na consciência pessoal, em vez do desempenho técnico.

Resultados dos alunos

Participação ativa em discussões em grupo e com toda a turma.

Um breve exercício individual de avaliação final, a ser preenchido ao término da aula.

Bilhete de Saída (2 minutos)

Quando:

No final da aula, após a discussão reflexiva.

Como:

Individualmente, em papel ou digitalmente.

O que os alunos fazem:

Os alunos respondem a três perguntas curtas:

- Descreva uma situação em que confiar em IA poderia ser arriscado.
- Escreva uma decisão que você acredita que a IA não deveria tomar sozinha.
- Escreva uma pergunta que você tenha agora sobre IA e o futuro.

Uso do professor

Os bilhetes de saída são recolhidos como forma de feedback formativo rápido.

Eles não são classificados e estão acostumados a:

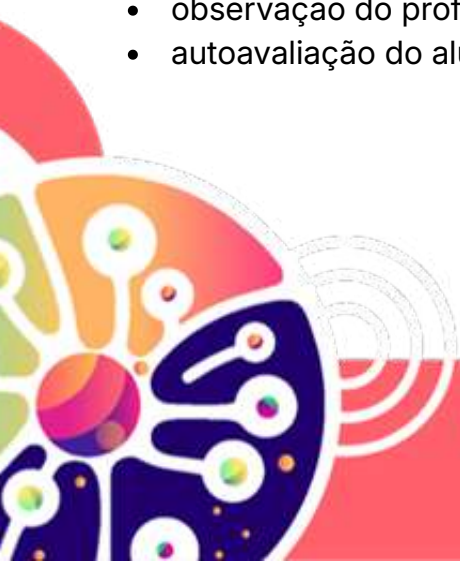
- Verificar compreensão,
- Identificar equívocos,
- informar futuras lições sobre ética e responsabilidade em IA.

8.3. Avaliação

A avaliação é formativa e ocorre durante e imediatamente após a aula.

Ele combina:

- um pequeno questionário,
- observação do professor,
- autoavaliação do aluno.



Orientação metodológica de IA para professores

Teste rápido (5 perguntas)

Quando:

Ao final da aula ou no início da próxima sessão.

Como:

Individualmente (em papel ou digital).

Respostas:

As respostas estão disponíveis abaixo, nas notas para o professor/gabarito.

Instruções para o professor:

- Distribua o questionário aos alunos.
- Reserve aproximadamente 5 minutos para concluir.
- Revise as respostas brevemente com a turma ou recolha-as para uma verificação rápida.

Perguntas do quiz

- O que significa dizer que um sistema de IA tem "85% de precisão"?
- Por que um sistema de IA pode ser preciso e ainda assim ser injusto?
- Mencione uma preocupação ética relacionada à IA que foi abordada na aula de hoje.
- Quem deve ser responsabilizado se um sistema de IA tomar uma decisão prejudicial?
- Descreva uma ação simples que você pode tomar para evitar confiar cegamente em inteligência artificial ou em informações online.

Possíveis respostas (Notas para o professor)

O que significa dizer que um sistema de IA tem "85% de precisão"?

Significa que, de 100 decisões, cerca de 85 estão corretas e cerca de 15 estão erradas.

Por que um sistema de IA pode ser preciso e ainda assim ser injusto?

Porque os erros podem afetar algumas pessoas mais do que outras, e o viés nos dados pode levar a resultados sistematicamente piores para certos grupos.

Mencione uma preocupação ética relacionada à IA que foi abordada na aula de hoje.

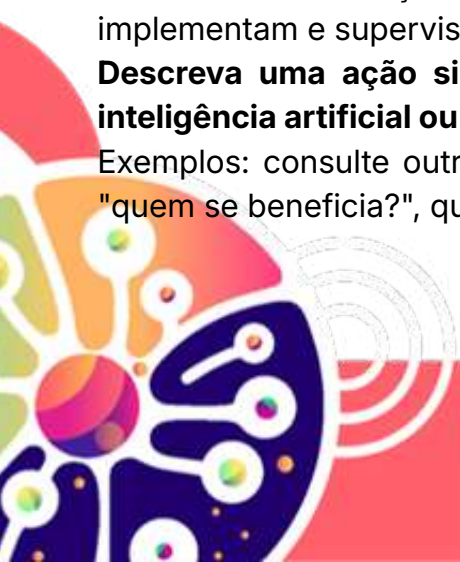
Exemplos: preconceito/discriminação, privacidade/vigilância, perda de empregos, desinformação/deepfakes, honestidade acadêmica.

Quem deve ser responsabilizado se um sistema de IA tomar uma decisão prejudicial?

Humanos e instituições: a organização que utiliza a IA e as pessoas que a projetam, implementam e supervisionam (a IA em si não pode ser responsabilizada).

Descreva uma ação simples que você pode tomar para evitar confiar cegamente em inteligência artificial ou em informações online.

Exemplos: consulte outra fonte, procure evidências, verifique em sites confiáveis, pergunte "quem se beneficia?", questione respostas categóricas, não copie e cole sem entender/citar.



Orientação metodológica de IA para professores

Lista de verificação para observação do professor

Objetivo:

Auxiliar o professor na observação durante as Partes 1 a 3 da aula.

Como é utilizado:

A lista de verificação é preenchida durante as atividades em grupo e discussões com toda a turma.

Quando:

Preenchido progressivamente durante a aula.

Após a aula:

Utilizado pelo professor para reflexão e planejamento.

Os resultados não precisam ser compartilhados formalmente com os alunos, mas o feedback geral pode ser discutido.

Lista de verificação

- ☐ Participa ativamente em discussões em grupo
- ☐ Identifica pelo menos um risco da confiança cega na IA
- ☐ Explica por que a precisão não garante a imparcialidade
- ☐ Reconhece a necessidade de responsabilidade humana
- ☐ Ouve e respeita opiniões diferentes

Objetivo da autoavaliação do aluno

Incentive os alunos a refletirem sobre sua própria aprendizagem e consciência após a aula.

Quando

Preenchido individualmente no final da aula (juntamente com o bilhete de saída).

Como

Em papel ou digitalmente.

O que os alunos fazem

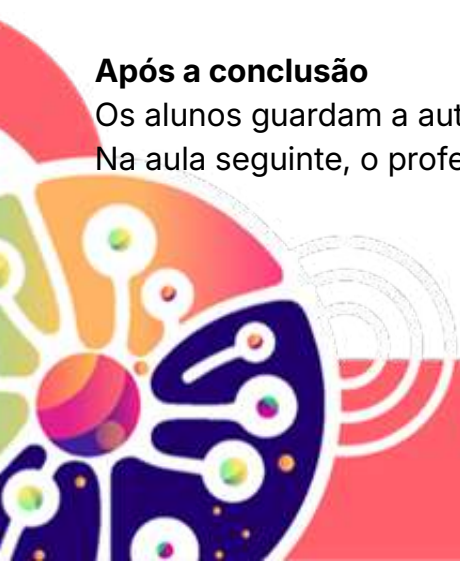
Os alunos devem completar o seguinte:

- Avalie de 1 a 5: Posso explicar por que confiar cegamente na IA pode ser arriscado.
- Avalie de 1 a 5: Consigo identificar situações em que os humanos devem ter a decisão final.
- Em uma frase: Uma coisa que vou considerar de forma diferente ao usar IA.

Após a conclusão

Os alunos guardam a autoavaliação para reflexão pessoal.

Na aula seguinte, o professor poderá abordar brevemente dúvidas ou equívocos comuns.



9. Adaptações

Suporte adicional

- Forneça definições simplificadas de termos-chave como desinformação, viés, alucinação, privacidade e conteúdo gerado por IA.
- Use exemplos concretos e adequados à idade de erros cometidos por IA antes de abordar discussões éticas mais abstratas.
- Forneça folhas de exercícios guiadas com frases iniciais para ajudar os alunos a estruturar suas respostas.
- Permita que os alunos trabalhem em pares ao analisar os resultados da IA ou ao verificar informações.

Para alunos com menor confiança digital

- Demonstre passo a passo como comparar uma resposta gerada por IA com fontes online confiáveis.
- Forneça uma breve lista de verificação para avaliar informações: fonte, data, autor, evidências e possível viés.
- Utilize exemplos selecionados pelo professor em vez de pedir aos alunos que pesquisem de forma independente.
- Durante as atividades de verificação, os alunos são agrupados com colegas que possuem maior familiaridade com a tecnologia digital.

Finalizadores rápidos

- Encontre um exemplo adicional de desinformação ou resultados tendenciosos gerados por IA e explique por que isso pode ser problemático.
- Compare duas respostas geradas por IA para a mesma pergunta e avalie qual delas é mais confiável.
- Crie uma breve lista de verificação sobre o "uso responsável da IA" para seus colegas de classe.
- Escreva um breve parágrafo explicando como as ferramentas de IA devem ser usadas de forma responsável nos trabalhos escolares.



10. Recursos/Anexos

Recursos digitais

- Ferramenta de IA generativa (por exemplo, ChatGPT ou equivalente).
- Mecanismo de busca na internet para atividades de verificação de fatos.
- Apresentação para professores sobre viés em IA, desinformação e alucinações.
- Vídeos curtos ou exemplos de notícias que ilustram erros de IA.
- Quadro branco interativo ou projetor.

Materiais físicos/impressos

- Folha de verificação de fatos.
- Planilha de Análise de Resultados de IA.
- Fichas de estudo de caso.
- Questões para reflexão.
- Bilhete de saída.



Curso 2: Aprofundando-se em IA com Python e Scratch



Plano de aula: 6 Aylin e Alara: IA com Python e Redes Neurais

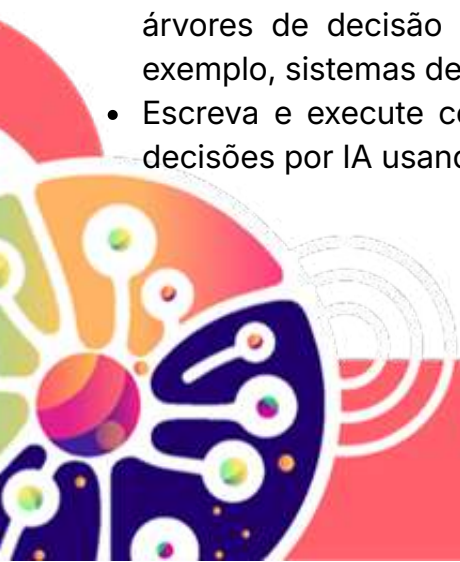
1. Informações Gerais

Curso e módulo	Curso 2: Aprofundando-se em IA com Python e Scratch Módulo 1: Aylin e Alara – Sua aventura em IA começa
Ferramentas/tecnologias de IA utilizadas	Python (Google Colab)
Faixa etária-alvo	15–18 anos (ensino secundário)
Área disciplinar	TIC / Ciências da Computação / Literacia em Inteligência Artificial
Duração estimada	90 minutos (ou 2 sessões de 45 minutos)

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

Ao final desta aula, os alunos serão capazes de:

- Explique o que é Inteligência Artificial (IA) e como ela se relaciona com redes neurais, árvores de decisão e aprendizado por reforço, usando exemplos do cotidiano (por exemplo, sistemas de recomendação).
- Escreva e execute código Python básico no Google Colab para simular a tomada de decisões por IA usando entradas ponderadas.



Orientação metodológica de IA para professores

- Crie um modelo de decisão de IA simples usando Python, baseado em entradas ponderadas que simulam a saída de uma rede neural.
- Avalie criticamente como diferentes atribuições de peso afetam as recomendações de IA e identifique pelo menos um possível viés ou preocupação ética em seu próprio modelo.

Esta aula utiliza a história fictícia de Aylin e seu smartwatch com inteligência artificial, Alara, para tornar conceitos abstratos de IA tangíveis e pessoalmente relevantes para alunos do ensino médio.

3. Competências Desenvolvidas



- Competência digital: Utilização do Google Colab e Python para programação prática.
- Resolução de problemas: Depuração de código, conclusão de desafios de programação, ajuste de pesos para chegar a uma decisão desejada.
- Pensamento crítico: Compreender como a IA "pensa" através de regras e dados ponderados; questionar a quem pertencem os valores codificados.
- Colaboração: Trabalho em pares em tarefas de programação, utilizando as funções de Piloto/Navegador.
- Criatividade: Modificar o código para explorar diferentes resultados e projetar sistemas de decisão personalizados.
- Reflexão ética (adicionada): Reconhecer como as escolhas de peso refletem valores e quem pode ser prejudicado por pesos tendenciosos.

4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem

4.1 Conhecimentos prévios necessários

- Conhecimentos básicos de informática: abrir links, digitar, executar códigos pré-escritos em um ambiente baseado em navegador.
- Não é necessário conhecimento prévio de IA ou programação – todos os conceitos serão apresentados durante a sessão.
- Ter familiaridade com lógica básica (por exemplo, regras "se-então") é útil, mas não obrigatório.

4.2 Contexto de Aprendizagem

- Esta aula é a sessão introdutória do Módulo 1 do Curso 2, mas funciona como uma aula independente de alfabetização em IA.
- Os conceitos fundamentais apresentados aqui (sistemas baseados em regras, decisões ponderadas, aprendizado a partir de dados) servem como alicerce para as lições subsequentes.
- Os conceitos de IA são vinculados a experiências digitais cotidianas (sistemas de recomendação, algoritmos de mídias sociais) para garantir relevância imediata.

5. Ambiente de sala de aula

5.1 Preparação pré-aula

- Abra e teste o notebook do Google Colab cuidadosamente com antecedência; verifique se todas as quatro estações carregam corretamente.
- Prepare o projetor/tela com a imagem de Aylin e Alara do Módulo 1.
- Verifique se todos os dispositivos dos alunos conseguem acessar a internet e abrir o Google Colab.
- Familiarize-se com todas as quatro estações de codificação e seus resultados esperados.
- (Opcional) Imprima os cartões de resumo da estação e os bilhetes de saída, caso prefira materiais físicos.

5.2 Configuração da sala de aula

- Os alunos trabalham em duplas, compartilhando um único dispositivo – isso estimula a discussão e a colaboração.
- Utilize as funções de Motorista/Navegador; alterne a cada 5 a 7 minutos para que ambos os alunos adquiram experiência em programação.
- Organize a sala de aula de forma que o professor possa circular facilmente entre os grupos.

5.3 Requisitos Técnicos

- **Equipamentos:** Computadores ou tablets com teclados; projetor ou quadro interativo.
- **Software:** Navegador web moderno (Chrome, Edge, Firefox) para acessar o Google Colab. Não requer instalação.
- **Internet:** É necessária uma conexão estável durante toda a aula para executar o código Python online.

Observação: O Google Colab é um ambiente de notebook baseado em navegador que permite aos alunos executar código Python sem a necessidade de instalação de qualquer software. Os alunos abrem o notebook, seguem as instruções das estações e executam ou editam o código diretamente no navegador.

6. Materiais Necessários

6.1 Recursos Digitais

- Um dispositivo (PC/laptop/tablet) por dupla de alunos, com navegador web e acesso à internet.
- Bloco de notas do Google Colab (requer uma conta do Google; link pré-compartilhado via código QR ou plataforma de sala de aula).
- Modelo de fluxograma lógico impresso ou digital (para aquecimento).
- Guia de consulta rápida de Python impresso ou digital (sintaxe básica: variáveis, listas, if-else).
- Trechos da narrativa de Aylin e Alara (Módulo 1).

6.2 Materiais Físicos/Impressos

- Cartões de Resumo da Estação (opcional, um conjunto por dupla – consulte a Seção 10).
- Bilhete de Saída (opcional, um por aluno – consulte a Seção 10).
- Materiais para a atividade de pôster "Decisão Pessoal com IA" (papel, marcadores).

7. Procedimento da aula passo a passo

Esta lição utiliza o contexto da história de Aylin e Alara e três estações de programação em um notebook do Google Colab para apresentar conceitos-chave de IA por meio de exploração prática e guiada.

7.1 Aquecimento – "O Algoritmo Humano" (10 minutos)

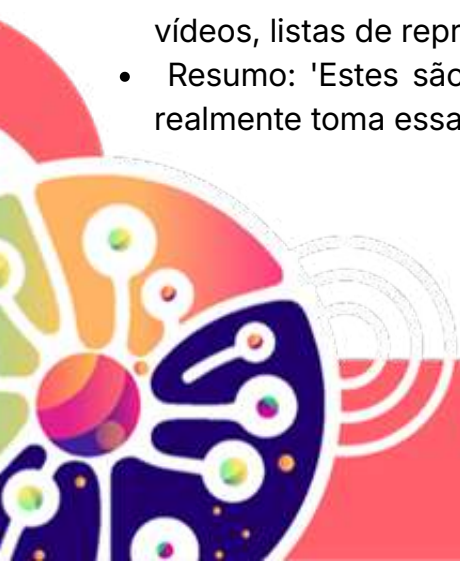
A. Preparação (2 min)

- Exiba a imagem de Aylin e Alara do Módulo 1 no projetor.
- Selecione 2 a 3 voluntários para respostas rápidas durante o brainstorming.
- Tenha o Google Colab aberto e pronto para demonstração.

B. Pergunta inicial e brainstorming (3 min)

Quantos de vocês usaram o YouTube, o TikTok ou o Spotify hoje? Já se perguntaram como esses aplicativos sabem do que vocês gostam?

- Facilite um brainstorming rápido: os alunos compartilham exemplos (sugestões de vídeos, listas de reprodução personalizadas, recomendações de amigos).
- Resumo: 'Estes são todos exemplos de recomendações de IA – mas como é que a IA realmente toma essas decisões?'



C. Introdução aos Personagens e Transição para a Programação (3 min)

Aponte para a imagem de Aylin e Alara: "Esta é Aylin e seu smartwatch com IA, Alara. Assim como você recebe recomendações, Aylin recebe conselhos de Alara todos os dias – mas como Alara realmente pensa?" "Hoje, você descobrirá programando uma pequena IA você mesmo!" Abra o Google Colab e execute uma breve demonstração: `nome = input("Qual é o seu nome? ") / print("Olá " + nome + "! Eu sou Alara.")` "Viu? Não é mágica – apenas um programa que recebe uma entrada, a processa e fornece uma saída. É assim que os sistemas de IA começam."

D. Declare o objetivo de aprendizagem (1 min)

Hoje você escreverá um código que toma decisões – exatamente como um pequeno cérebro de IA. Ao final, você entenderá como uma IA aprende a fazer escolhas e por que os valores que você atribui a ela são importantes.

7.2 Atividade Principal (30 minutos) – IA em Ação

Parte 1: Contribuição do Professor – Conceitos-chave (5 minutos)

Escreva no quadro/projetor:

ENTRADA → [PESOS → PONTUAÇÃO → LIMIAR] → DECISÃO

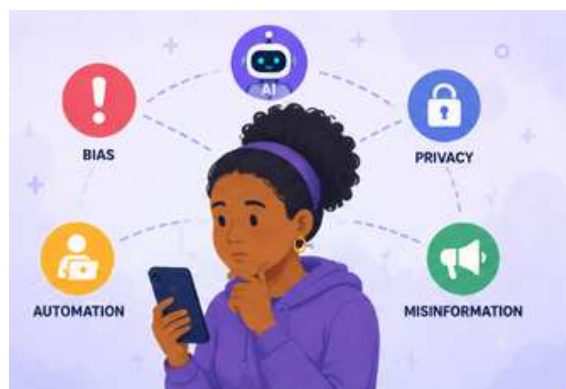
Explicações simples:

Entrada: 'As informações que você fornece ao computador (por exemplo, qualidade da câmera, preço).'

Peso: 'A importância de cada fator (0,5 = muito importante, 0,1 = pouco importante).'

Pontuação: 'O resultado calculado após a aplicação dos pesos.' Limiar: 'A linha que separa as decisões (acima de 7 = comprar, abaixo de 5 = não comprar).'

Decisão: 'A recomendação final com base na pontuação.'



Parte 2: Explicar o fluxo de trabalho (3 minutos)

- Forme duplas: um motorista (digita) e um navegador (lê as instruções e verifica os cálculos).
- Complete as estações 1 a 3 em ordem; altere apenas as seções marcadas (# TODO ou valores a preencher).
- Se ocorrer um erro: execute a célula novamente, compare com um par vizinho e, em seguida, pergunte ao professor.
- Cronograma: Estação 1 = 10 min (conduzida pelo professor), Estação 2 = 10 min (trabalho em pares), Estação 3 = 7 min (aplicação criativa), + 5 min de intervalo.

Estação 1: Demonstração do Professor – Decisão sobre o Caminho Escolar (10 minutos) O professor demonstra ao vivo no projetor:

```
# Decisão: Rota escolar chuva = input("Está chovendo? (sim/não): ") ônibus =  
input("O ônibus está vindo? (sim/não): ") horário = input("Você está com pressa?  
(sim/não): ")
```

```
pontuação = 0  
se chuva == 'não': pontuação += 0,5 # A chuva é o fator mais importante  
se ônibus == 'sim': pontuação += 0,3  
se tempo == 'não': pontuação += 0,2
```

```
Se a pontuação for maior que 0,5:  
print('Ande!') senão:  
print('Pegue o ônibus!')
```



Orientação metodológica de IA para professores

- Pergunte: 'Quais fatores importam quando você está no ponto de ônibus pela manhã? Chuva? O ônibus está chegando? Pressão do tempo?'
- Atribua pesos ao vivo com a turma: "Atribuímos 0,5 à chuva porque ficar molhado é o pior resultado para a maioria das pessoas."
- Teste dois cenários com a turma e discuta os resultados em conjunto.
- Mensagem principal: 'O maior peso é atribuído ao fator mais importante – assim como quando você diz: o principal é não se molhar!'

Estação 2: Prática do Aluno – Consultor de Compras por Telefone (10 minutos)

```
# Consultor de Compra de Celulares da Alara câmera =  
float(input('Qualidade da câmera (0-10): ')) preço = float(input('Preço  
(0-10, 10=barato): ')) bateria = float(input('Duração da bateria (0-10):  
''))  
  
w_camera, w_price, w_battery = 0.5, 0.3, 0.2 score =  
camera*w_camera + price*w_price + battery*w_battery  
  
se a pontuação for maior que 7: imprima('COMPRE!') senão se a  
pontuação for maior que 5: imprima('Talvez...') senão:  
imprima('Provavelmente não')
```

- Os alunos inserem suas próprias avaliações de celulares; observe como os pesos influenciam a recomendação.
- O professor circula pela sala e pergunta: 'Por que a câmera tem peso 0,5? Os pesos somam 1,0?'
- Experimente avaliar um celular com Câmera=9, Preço=3 e Bateria=7. Depois, avalie com Câmera=5, Preço=9 e Bateria=5. Compare as recomendações.





Estação 3: Aplicação Criativa – Meu Tomador de Decisões Pessoal (7 minutos)

- Os alunos escolhem sua própria situação de decisão e 3 fatores com pesos que refletem seus próprios valores.
- Os pesos devem somar 1,0; os alunos devem escrever uma breve justificativa "porque..." para cada peso.
- Sugestão para o professor: 'Se algo é extremamente importante para você, atribua um peso de 0,6 ou mais. Os pesos mostram o que VOCÊ mais valoriza.'
- Para tarefas que exigem agilidade: adicione um quarto fator, teste casos extremos (todas as avaliações = 0 ou 10) ou inverta os pesos para observar como as decisões mudam.

7.3 Encerramento e Reflexão (5 minutos)

Escreva no quadro:

OS MEUS VALORES → PESOS → DECISÃO DE IA

O que te surpreendeu sobre como a IA toma decisões? Como atribuir pesos aos fatores é semelhante à forma como você toma decisões na vida real? O que acontece se atribuirmos pesos errados a uma IA? Exemplo: peso da câmera = 0,9, peso do preço = 0,1 para alguém com orçamento apertado. Por que é importante que a soma dos pesos seja igual a 1,0?

Mensagem final: 'Lembre-se: a IA não é mágica. É apenas matemática + seus valores. Os pesos que você escolhe refletem o que VOCÊ considera importante. É por isso que pessoas diferentes precisam de recomendações de IA diferentes – e por isso devemos pensar cuidadosamente sobre quem projeta os sistemas de IA.'

Nota para professores

Os alunos podem achar o conceito de redes neurais abstrato no início. Enfatize que o objetivo não é compreender matemática avançada, mas sim reconhecer como neurônios simples, entradas e conexões ponderadas contribuem para a tomada de decisões da IA. Incentive os alunos a experimentar com diferentes valores, discutir resultados inesperados e explicar seu raciocínio aos colegas.

8. Avaliação e Reflexão

Nota para professores:

Os métodos de avaliação descritos nesta seção são flexíveis e complementares. Os professores são incentivados a selecionar e adaptar os métodos mais adequados às necessidades de seus alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas de avaliação precisam ser aplicadas em todas as aulas.

8.1 Discussão

- Compreensão técnica: 'Em suas próprias palavras, qual a função de um peso em uma rede neural de IA?'
- Conexão com o mundo real: "Em que situações do seu dia a dia você já viu a IA tomar decisões como as que desenvolvemos hoje?"
- Conscientização sobre viés: "A IA que ajuda você a comprar seu celular atribuiu 50% de peso à qualidade da câmera. E se alguém valorizar mais o preço? Como a mudança de pesos altera quem a IA favorece?"
- Limitações: "Nossa IA analisou apenas 3 fatores. Que fatores importantes ela pode estar ignorando? Como isso poderia levar a decisões injustas?"
- Pensando no futuro: "Agora que você sabe como funcionam as decisões simples da IA, qual é UMA área em que você acha que a IA NÃO deveria tomar decisões por humanos?"



8.2 Trabalho do Aluno – Pôster sobre Decisão Pessoal em IA

Cada dupla cria um pôster de decisão pessoal sobre IA (digital ou impresso) que inclui:

- Um cenário de decisão da vida real (por exemplo, 'Devo estudar ou sair hoje à noite?').
- 3 fatores com pesos atribuídos (a soma deve ser igual a 1,0), cada um com uma breve explicação do tipo "porque...".
- Um exemplo de entrada/saída do código de IA deles.
- Uma breve reflexão: a recomendação da IA corresponde à decisão que ela tomaria na prática? Se não, por quê?

2 a 3 duplas apresentam brevemente seus pôsteres para a turma, explicando suas escolhas de peso e quaisquer surpresas.

8.3 Teste rápido (5 perguntas)

- O que um 'peso' faz em uma rede neural de IA? a) Faz o programa rodar mais rápido b) Mostra a importância de um fator c) Conta quantas vezes algo acontece d) Altera a cor da saída [Resposta: b]
- Em nosso sistema de IA para compra de celulares, a qualidade da câmera teve um peso de 0,5. O que isso significa? a) A câmera representa 50% da decisão total. b) A pontuação da câmera é dividida por 0,5. c) A câmera recebe 5 pontos extras. d) A câmera não importa muito. [Resposta: a]
- Por que os pesos em um sistema de IA para tomada de decisões devem somar aproximadamente 1,0? a) Porque 1,0 é um número da sorte b) Porque os computadores só entendem 1 c) Porque representa 100% de todos os fatores de decisão d) Porque o Python exige isso [Resposta: c]
- Qual destas opções é um exemplo de IA tomando uma decisão ponderada na vida real? a) Uma calculadora somando números b) O Spotify recomendando músicas com base no seu histórico de audição c) Uma impressora imprimindo um documento d) Um relógio mostrando as horas [Resposta: b]
- Se você alterar um peso de 0,3 para 0,6, o que acontece? a) O programa para de funcionar b) Esse fator se torna duas vezes mais importante na decisão c) A pontuação diminui d) Nada muda [Resposta: b]

8.4 Lista de Verificação para Observação do Professor

- O aluno consegue explicar por que um peso específico altera a recomendação final.
- O aluno consegue identificar a estrutura if-elif-else no código.
- O aluno participa da discussão sobre se o 'pensamento' de Alara reflete regras fixas ou valores atribuídos pelos humanos.
- O aluno identifica pelo menos uma preocupação ética relacionada a pesos tendenciosos.
- O aluno executa e modifica o código com sucesso no Google Colab.

8.5 Autoavaliação do aluno (escala de 1 a 5)

- Consigo abrir e executar código no Google Colab. ○ ○ ○ ○ ○
- Eu entendo como alterar os pesos no código de IA. ○ ○ ○ ○ ○
- Posso explicar o que um 'peso' faz em IA. ○ ○ ○ ○ ○
- Vejo como a IA toma decisões no meu dia a dia. ○ ○ ○ ○ ○
- Consigo pensar em pelo menos uma preocupação ética relacionada à tomada de decisões por IA. ○ ○ ○ ○ ○
- A coisa mais interessante que aprendi hoje foi: _____

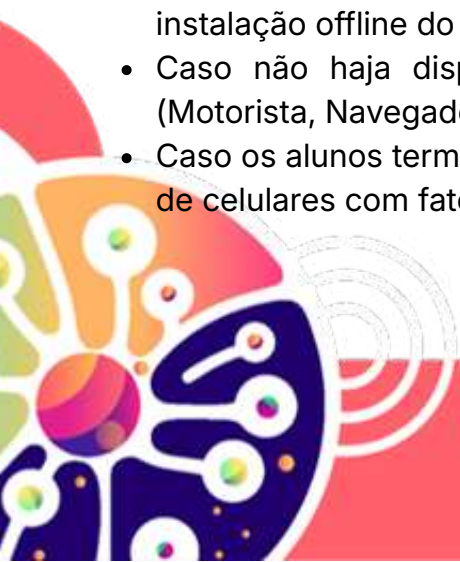
9. Adaptações.

Estratégia de Diferenciação

- Para quem aprende rápido: Adicione um quarto fator, crie decisões aninhadas, desenvolva um sistema de pontuação para um problema pessoal real ou explore como pesos tendenciosos afetam grupos minoritários.
- Para alunos que precisam de mais apoio: Forneça valores de peso predefinidos, use exemplos mais simples (apenas 2 fatores) ou trabalhe em pequenos grupos liderados pelo professor com código estruturado.
- Para aprendizes visuais: Crie gráficos de barras mostrando a distribuição de peso; use destaque colorido no código (# VERMELHO = mais importante, # AZUL = médio, # VERDE = menos importante).
- Para desafios de atenção: Cronômetro com pontos de verificação a cada 5 minutos; pausas para movimentação entre as estações; tarefas mais curtas focadas apenas nas Estações 1 e 2.
- Extensões: Projetar um sistema de recomendação para músicas ou filmes; explorar vieses – e se os pesos codificarem estereótipos em vez de valores pessoais?

Planos de Contingência Técnica

- Se o Colab não funcionar: Use o Python offline com o Thonny; forneça modelos de código impressos para que os alunos possam analisá-los manualmente.
- Caso não tenha internet: Utilize arquivos de código preparados em um pen drive com uma instalação offline do Python.
- Caso não haja dispositivos suficientes: Grupos de 3 com rotação de funções clara (Motorista, Navegador, Calculador/Observador).
- Caso os alunos terminem mais cedo: 'Desafio de Design' – aprimorar o consultor de compra de celulares com fatores mais relevantes ou limites de decisão mais sutis.



10. Recursos / Anexos

Recursos digitais

- Notebook do Google Colab (Lição 6).
- Código inicial de rede neural em Python.
- Apresentação para professores sobre redes neurais simples.
- Quadro branco interativo ou projetor.
- Vídeo curto opcional explicando neurônios artificiais

Materiais físicos/impressos

- Folha de exercícios sobre diagramas de redes neurais.
- Guia de consulta rápida de Python.
- Folha de Desafio de Programação.
- Questões para reflexão.
- Bilhete de saída.



Plano de aula 7: Aylin e Alara: IA com estruturas de dados e lógica em Python

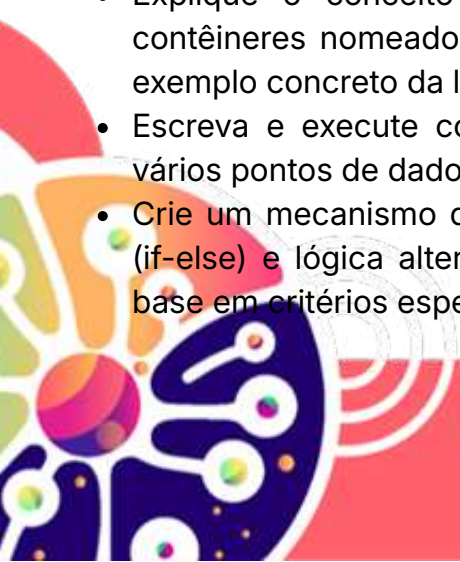
1. Informações Gerais

Curso e módulo	Curso 2: Aprofundando-se em IA com Python e Scratch Módulo 1: Aylin e Alara – Sua aventura em IA começa
Ferramentas/tecnologias de IA utilizadas	Python (Google Colab)
Faixa etária-alvo	15–18 anos (ensino secundário)
Área disciplinar	TIC / Ciências da Computação / Literacia em Inteligência Artificial
Duração estimada	90 minutos (ou 2 sessões de 45 minutos)

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

Ao final desta aula, os alunos serão capazes de:

- Explique o conceito de "Entrada de Dados" e como as variáveis servem como contêineres nomeados para informações em um programa baseado em IA, usando um exemplo concreto da lição.
- Escreva e execute código Python usando listas para armazenar, acessar e organizar vários pontos de dados corretamente.
- Crie um mecanismo de decisão simples baseado em regras, usando lógica condicional (if-else) e lógica alternativa (elif) para simular como um algoritmo toma decisões com base em critérios específicos.



Orientação metodológica de IA para professores

- Avalie o princípio "Lixo entra, lixo sai" (GIGO, na sigla em inglês) observando como entradas de dados incorretas ou tendenciosas levam a decisões programáticas falhas e reflita sobre quem é o responsável.
- Identifique pelo menos uma implicação ética dos sistemas de IA baseados em regras: quem é o responsável quando Alara toma uma decisão errada?

Esta lição aborda como as estruturas de dados e as regras lógicas influenciam o comportamento da IA, destacando o impacto da qualidade dos dados e do design das regras nos resultados do mundo real.

3. Competências Desenvolvidas

- Competência digital: escrever código em Python e usar o Google Colab para executar algoritmos.
- Resolução de problemas: Identificação de erros de sintaxe e estruturação lógica de instruções if-else para alcançar o resultado desejado.
- Pensamento crítico: Avaliar como a entrada de dados afeta as decisões algorítmicas; reconhecer as limitações dos sistemas baseados em regras.
- Pensamento computacional (adicionado): Decompor decisões complexas em etapas lógicas menores que um computador possa processar – uma habilidade transferível para além da programação.
- Reflexão ética (adicionada): Compreender que a "inteligência" da IA é um reflexo direto da lógica e dos dados codificados por humanos e considerar a responsabilidade do criador.

4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem

4.1 Conhecimentos prévios necessários

- Conhecimentos básicos de informática: abrir links, digitar, executar códigos pré-escritos em um ambiente baseado em navegador (Google Colab).
- Não é necessário conhecimento prévio de IA ou programação; todos os conceitos serão apresentados durante a sessão.
- A lógica básica (regras "se-então") é útil, mas é apresentada brevemente durante o aquecimento.

4.2 Contexto de Aprendizagem

- Esta aula é a sessão introdutória do Módulo 1 do Curso 2 e funciona como uma aula independente de alfabetização em IA.
- Os conceitos fundamentais apresentados aqui (variáveis, listas, lógica baseada em regras, GIGO) servem como blocos de construção para as lições subsequentes do módulo.
- Os conceitos de IA são integrados às experiências digitais do dia a dia para garantir relevância e engajamento personalizados.

5. Ambiente de sala de aula

5.1 Preparação pré-aula

- Teste o notebook do Google Colab com antecedência e verifique se todas as quatro estações carregam corretamente.
- Prepare notas adesivas (ou pequenos cartões) com os dados escritos de forma clara (números, nomes de frutas ou cores).
- Planeje a regra de classificação oculta para o aquecimento: comece com algo simples (ordem numérica ou alfabética).
- Prepare um projetor/tela e (opcionalmente) imprima os Cartões de Resumo da Estação e os Bilhetes de Saída.

5.2 Configuração da sala de aula

- Os alunos trabalham em duplas, compartilhando um dispositivo e alternando os papéis de motorista/navegador a cada 5 a 7 minutos.
- Organize a sala de aula de forma que o professor possa circular facilmente e alcançar todas as duplas.

5.3 Requisitos Técnicos

- **Equipamentos:** Computadores ou tablets com teclados; projetor ou quadro interativo.
- **Software:** Navegador web moderno (Chrome, Edge, Firefox) para acessar o Google Colab. Não requer instalação.
- **Internet:** É necessária uma conexão estável durante toda a aula.

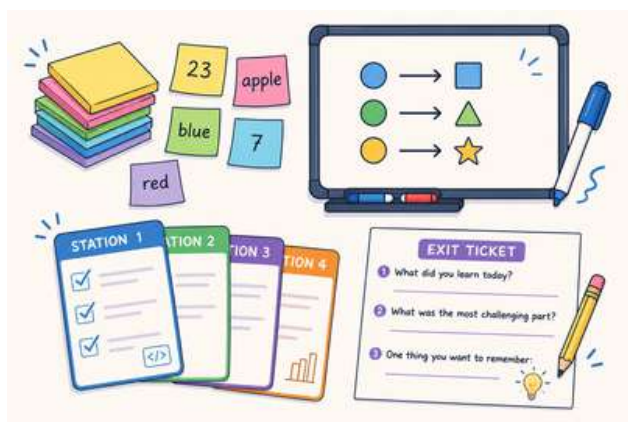


Observação: O Google Colab é um ambiente de notebook baseado em navegador. Os alunos abrem o link do notebook (compartilhado via código QR ou plataforma da sala de aula), seguem as instruções das estações e executam ou editam o código diretamente no navegador.

6. Materiais Necessários

6.1 Recursos Digitais

- Um dispositivo (PC/laptop/tablet) por dupla de alunos, com navegador web e acesso à internet.
- Notebook do Google Colab com 4 estações pré-configuradas (requer uma conta do Google; o link será compartilhado com antecedência).
- Modelo de fluxograma lógico impresso ou digital (para aquecimento).
- Guia de consulta rápida de Python impresso ou digital (sintaxe básica: variáveis, listas, if-else, elif).
- Documento principal do Curso 2 (trechos digitais ou impressos para o contexto da história de Aylin e Alara).



6.2 Materiais Físicos/Impressos

- Post-its (5 a 8 por grupo) com os dados anotados de forma clara (números, palavras ou cores).
- Canetas marcadoras e espaço em quadro branco para desenhar paralelos durante o aquecimento.
- Cartões de Resumo da Estação (opcional, um conjunto por dupla – consulte a Seção 10).
- Bilhete de Saída (opcional, um por aluno – consulte a Seção 10).

7. Procedimento da aula passo a passo

Esta lição utiliza o contexto da história de Aylin e Alara e quatro estações de programação em um notebook do Google Colab para apresentar conceitos-chave de IA por meio de exploração prática e guiada.

7.1 Aquecimento – "O Algoritmo Humano" (10 minutos)

A. Preparação (2 min) Reúna a atenção na frente; escolha um voluntário para atuar como a "IA".

Distribua notas adesivas com pontos de dados para 5 a 8 outros alunos aleatoriamente.

Orientação metodológica de IA para professores

B. Atividade (3 min)

- Diga à turma: 'Nosso voluntário vai agir como uma IA. Vou dar a ele uma regra secreta. Os portadores de bilhetes virão um por um. A IA decidirá onde colocá-los na fila.'
- Sussurre a regra para o aluno de "IA" (por exemplo, 'Ordene do menor para o maior' ou 'Em ordem alfabética de A a Z').
- Os porta-notas aparecem em ordem aleatória; a "IA" os organiza, pensando em voz alta.
- Faça uma pausa após 3 a 4 notas: peça à turma para adivinhar a regra.

C. Revelar e conectar-se à IA (4 min)

- Revele a regra assim que todas as anotações estiverem organizadas. Desenhe paralelos no quadro branco:
- Post-its = Pontos de dados em um computador.
- O cérebro do estudante de IA = Um programa que segue instruções.
- A regra de ordenação = Algoritmo (um conjunto de etapas).
- Apresente o conceito de Lista: "Em Python, organizamos dados em algo chamado Lista – assim como organizamos nossos post-its em uma fileira."

números = [10, 3, 25, 7, 15] ordenados(números) # O Python ordena isso automaticamente!

Introdução à IA: "IA não é mágica – são instruções + dados. Hoje, vamos armazenar dados em variáveis e listas e, em seguida, escrever regras (if-else) para que o computador tome decisões." Abra rapidamente o Google Colab, crie um novo notebook e demonstre como criar e classificar uma lista.

7.2 Atividade Principal (30 minutos) – IA em Ação

Parte 1: Contribuição do Professor – Termos-chave (5 minutos)

Escreva no quadro/projetor:

ENTRADA → [ÁRVORE DE DECISÃO] → SAÍDA (com PESOS e LIMIAR)

- Entrada/Saída: 'O que o computador recebe / o que ele retorna.'
- Decisão: 'Uma escolha entre sim e não – como uma bifurcação na estrada.'
- Peso: 'Qual a importância desta informação? (por exemplo, as notas importam mais do que os trabalhos de casa).'
- Limiar: 'O ponto em que a decisão muda (por exemplo, acima de 50% = aprovado).'
- Árvore de decisão: 'Múltiplas perguntas do tipo "se-então" em sequência, cada uma ramificando para a próxima.'

Parte 2: Explicar o fluxo de trabalho (3 minutos)

- Forme duplas: Motorista (digita os comandos) e Navegador (lê as instruções e planeja). Alterne os papéis a cada 5–7 minutos.
- Complete as estações 1 a 4 em ordem; modifique apenas as seções marcadas com # TODO.
- Se ocorrer um erro: execute a célula novamente, compare com um par vizinho e, em seguida, pergunte ao professor.
- Cronograma: Estação 1 = 5 min, Estação 2 = 7 min, Estação 3 = 8 min, Estação 4 = 7 min, + 5 min de margem de segurança.

1. Estação 1: Variáveis – Alterar a Saída (5 minutos)

Os alunos executam o código, alteram o valor de uma variável e observam as mudanças na saída.

O professor circula pela sala e pergunta: 'O que vocês mudaram? O que mudou na saída?' Observem os erros comuns: aspas ausentes em torno das strings.

Pergunta orientadora: 'Por que precisamos de variáveis em programação em vez de simplesmente escrever valores diretamente?'

Estação 2: Neurónio de Brinquedo – Decisão Ponderada (7–10 minutos)

Estação 2: Decisão simples de IA – Devo assistir a um filme?

```
tarefa_de_casa_concluída = 5 # 1–10: quão concluída está a tarefa  
filme_emocionante = 8 # 1–10: quão emocionante está a tarefa
```

```
peso_tarefa = 0,7  
peso_filme = 0,3
```

```
pontuação = (tarefa_de_casa_feita * peso_tarefa_de_casa) + (filme_emocionante *  
peso_filme)  
limite = 6,0
```

Se a pontuação for maior que o limite:

```
print('Decisão: SIM, assistir ao filme!')  
else:  
print('Decisão: NÃO, faça a lição de casa primeiro.')
```



Orientação metodológica de IA para professores

- Explicação: 'O computador calcula um número e o compara com o limite.'
- Pergunte: 'O que acontece se você definir o limite para 10? Por quê? E se homework_done = 0?'
- Conexão com o mundo real: "É assim que a IA real decide as coisas – por exemplo, se um e-mail é spam."
- Principal equívoco a ser abordado: 'Nesse modelo simples, os pesos sempre somam 1,0 para que a pontuação total permaneça em uma escala consistente.'

4. Estação 3: Verificação da bateria de Alara – Simple if-else (8 minutos)

O professor demonstra primeiro (5 min), depois os alunos trabalham de forma independente.

```
# Verificação da bateria de Alara: bateria = 15
```

```
Se a bateria for < 20:
```

```
print('Alara: Bateria fraca! Por favor, carregue-me.') else:
```

```
print('Alara: Estou pronta para te ajudar, Aylin!')
```

- Dê ênfase: aos dois pontos (:) no final das linhas if e else, e ao recuo obrigatório.
- Diferença entre = (atribuição) e == (comparação) – um erro muito comum entre iniciantes.
- Incentive a experimentação: 'Troque a bateria para 50 – o que acontece?'
- Verificação crítica: certifique-se de que todos os alunos consigam operar esta estação com sucesso antes de prosseguir.



Estação 4: Status da bateria de Alara – Cadeia elif (7 minutos)

```
bateria = 50
```

Se a bateria for superior a 80:

```
print('Alara: Potência máxima! Vamos lá, Aylin!') elif battery > 20: # OBSERVAÇÃO: a ordem importa!  
print('Alara: Estou ativa e pronta.') else:  
print('Alara: Bateria fraca! Economize energia agora.')
```

- Explicação: "O computador lê de cima para baixo. Assim que encontra uma condição verdadeira, executa esse bloco e ignora o resto."
- Problema previsto: 'Por que nunca diz "Potência máxima"? – Porque 90 também é > 20! A ordem deve ser: primeiro > 80, depois > 20.'
- Pergunta instigante: 'O que aconteceria se trocássemos a ordem das condições? Teste!'
- Tarefa adicional para quem termina rápido: Adicione uma condição > 90 ('Super energizado!') e uma condição de 50–80 ('Todos os sistemas prontos!').

7.3 Encerramento e Reflexão (5 minutos)

Escreva no quadro:

ENTRADA → PROCESSAMENTO → SAÍDA (Variáveis, if/else, Pesos)

- O que mais te surpreendeu hoje?
- Onde você vê árvores de decisão semelhantes na vida real? (aplicativos, jogos, navegação, diagnóstico médico)
- Qual a diferença entre a tomada de decisão humana e a tomada de decisão por computador?
- Mensagem final: 'Lembre-se: IA não é mágica. São instruções (como if/else) que operam sobre dados organizados (como variáveis e listas). Hoje você programou um pequeno cérebro de IA – e você é responsável por suas decisões.'



Nota para professores

Incentive os alunos a se concentrarem no raciocínio por trás do código, em vez de memorizarem a sintaxe do Python. O objetivo da aula é entender como a IA usa variáveis, listas e condições lógicas para processar informações e tomar decisões. Permita que os alunos experimentem, cometam erros e discutam diferentes abordagens, reforçando que a depuração é uma parte natural e valiosa da programação.

8. Avaliação e Reflexão

Nota para professores:

Os métodos de avaliação descritos nesta seção são flexíveis e complementares. Os professores são incentivados a selecionar e adaptar os métodos mais adequados às necessidades de seus alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas de avaliação precisam ser aplicadas em todas as aulas.

8.1 Discussão

- A Responsabilidade do Criador: 'Se Alara tomar uma decisão errada porque nossas regras não foram precisas, quem é o responsável – Alara ou a pessoa que escreveu a cadeia if-else?'
- De regras fixas à aprendizagem: 'Alara segue exatamente as regras que lhe demos. Qual a diferença entre isso e um sistema que aprende com padrões (por exemplo, reconhecimento facial)?'
- Viés de dados do mundo real (GIGO): 'O que acontece se nos esquecermos de definir a rede de segurança "else"? E se os dados da bateria estiverem corrompidos e enviarem uma letra em vez de um número?'
- Implicação ética: 'Se uma IA médica usar dados tendenciosos (por exemplo, treinada apenas com dados de um determinado grupo demográfico), que decisões erradas ela poderá tomar? Quem será prejudicado?'

8.2 Resultados do Aluno – Motor Lógico para Smartwatch

- Os alunos criam um "Motor Lógico para Smartwatch" – um script em Python (arquivo .py ou link compartilhado do Google Colab) que:
 - Executa sem erros de sintaxe (uso correto de dois pontos e indentação).
 - Utiliza instruções elif na ordem correta (por exemplo, verificando > 80 antes de > 20).
 - Gera mensagens de saída que refletem a história de Alara e Aylin do Módulo 1.
 - Inclui pelo menos um comentário explicando uma decisão de projeto (por exemplo, por que o valor > 80 é verificado primeiro).



8.3 Teste rápido (5 perguntas)

- Qual é a principal função de uma VARIÁVEL em programação? a) Tornar o programa colorido b) Armazenar informações com um nome para que possamos usá-las posteriormente c) Conectar-se à internet d) Excluir dados antigos [Resposta: b]
- Na nossa aula, criamos uma regra para Alara verificar a bateria do seu celular. Como se chama esse processo de tomada de decisão? a) Palpite aleatório b) Lógica condicional (se-senão) c) Pesquisa na internet d) Cálculo matemático [Resposta: b]
- Ao criarmos regras para IA, por que a ORDEM dessas regras é importante? a) O computador só verifica as regras até encontrar uma que corresponda. b) Os computadores leem as regras da direita para a esquerda. c) Python prefere a ordem alfabética. d) Isso torna o programa mais rápido. [Resposta: a]
- O que significa "Lixo entra, lixo sai" para sistemas de IA? a) Computadores antigos devem ser reciclados b) Dados de má qualidade levam a decisões ruins c) A IA precisa de manutenção regular d) Os programas devem ser simples [Resposta: b]
- Para armazenar uma coleção de itens como suas músicas favoritas, qual estrutura de dados é a melhor? a) Uma única variável b) Uma lista c) Uma instrução if d) Um comando print [Resposta: b]

8.4 Lista de Verificação para Observação do Professor

- O aluno indentou corretamente os comandos de impressão em blocos if-else.
- O aluno pode explicar o que acontece com a lógica se a variável `battery_level` for alterada.
- O aluno pode descrever a diferença entre `=` e `==` com um exemplo.
- O aluno participa da discussão sobre a responsabilidade da IA e o princípio GIGO (Gift In Get-Out - Lixo Entre Ganho).
- O aluno identifica pelo menos uma consequência real do uso de dados tendenciosos em um sistema de IA.

8.5 Autoavaliação do Aluno

- Posso explicar como um computador usa uma instrução condicional (if) para tomar uma decisão. (Sim / Parcialmente / Ainda não)
- Sinto-me confiante em usar o operador `elif` para adicionar mais de duas opções a um programa. (Sim / Parcialmente / Ainda não)
- Entendo que a "inteligência" de Alara depende das regras e dos dados que eu fornecer. (Sim / Parcialmente / Ainda não)
- Posso descrever o que significa "Lixo entra, lixo sai" com minhas próprias palavras. (Sim / Parcialmente / Ainda não)



9. Adaptações

Para alunos com diferentes estilos de aprendizagem

- Instruções simplificadas: Forneça um "Mapa Lógico" com setas mostrando como a estrutura condicional "se-senão" funciona antes que os alunos comecem a digitar.
- Código estruturado (para alunos iniciantes em programação): Forneça um arquivo de código inicial onde o nível da bateria e a estrutura básica "se:/senão:" já estejam escritos; os alunos só precisam preencher as mensagens da Alara.
- Guia de sintaxe: Referência de uma página mostrando a posição dos dois pontos (:) e o recuo necessário (4 espaços) para evitar os erros mais comuns.
- Tempo extra: Os alunos que precisarem de mais tempo devem se concentrar apenas nas Estações 1 e 3; a Estação 4 (cadeia elif) é opcional.
- Extensão avançada – Sensor de Humor: Para quem aprende rápido, adicione uma segunda variável ``is_charging`` = Verdadeiro/Falso. Desafio: Modifique o código para que a Alara diga "Estou carregando, aguarde" se ``is_charging`` for Verdadeiro, independentemente do nível da bateria. Isso introduz operadores booleanos e lógica aninhada.

Planos de Contingência Técnica

- Se o Colab não funcionar: Use o Thonny ou o Python IDLE offline; forneça modelos de código impressos.
- Caso não haja internet: Prepare os arquivos de código em um pen drive com uma instalação offline do Python.
- Caso não haja dispositivos suficientes: Grupos de 3 com rotação de funções (Motorista, Navegador, Observador/Calculador).
- Caso os alunos terminem mais cedo: "Detetive de Código" – forneça um trecho de código com 3 erros intencionais para encontrar e corrigir.

10. Recursos / Anexos

Recursos digitais

- Notebook do Google Colab (Lição 7).
- Guia de consulta rápida de Python.
- Modelo de fluxograma lógico.
- Apresentação para professores sobre variáveis, listas e condições lógicas.
- Quadro branco interativo ou projetor.

Materiais físicos/impressos

- Planilha de fluxograma lógico.
- Folha de referência da sintaxe do Python.
- Cartões de Desafio de Programação.
- Questões para reflexão.
- Bilhete de saída.

Plano de aula 8: Aylin e Alara: Como a IA 'Pensa' (Regras, Neurônios Simples e Árvores de Decisão)

1. Informações Gerais

Curso e módulo	Curso 2: Aprofundando-se em IA com Python e Scratch - Módulo 1 - Aylin e Alara - Sua aventura em IA começa
Ferramentas/tecnologias de IA utilizadas	Python (Google Colab) + simple rule-based logic + toy neuron (weighted sum + threshold)
Faixa etária-alvo	15–18 anos (ensino secundário)
Área disciplinar	TIC / Ciências da Computação / Literacia em Inteligência Artificial
Duração estimada	60 minutos (extensão opcional: 90–120 minutos)

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

Ao final desta aula, os alunos serão capazes de:

- Diferenciar sistemas baseados em regras de IA baseada em aprendizado (conceito básico de aprendizado de máquina).
- Explique a metáfora do 'neurônio': entradas + pesos + limiar -> decisão.
- Complete e execute 4 estações Python curtas (1-4) e interprete as saídas.
- Identificar as limitações e os potenciais vieses em regras simples de classificação/recomendação.

Esta aula tem como foco o desenvolvimento de conhecimentos básicos de IA, ajudando os alunos a entender como sistemas simples de IA "pensam" por meio de regras, pesos e limites.

3. Competências Desenvolvidas

- Competência digital: Utilizar ferramentas de Inteligência Artificial e programação em Python para compreender como os sistemas de IA processam dados, fazem previsões e resolvem problemas do mundo real através de experimentação prática.
- Resolução de problemas: Projetar, testar e aprimorar soluções baseadas em IA, analisando resultados, identificando erros e refinando algoritmos para alcançar resultados mais precisos.
- Pensamento crítico: Avaliar como os modelos de IA tomam decisões, reconhecer suas limitações, questionar a confiabilidade dos resultados e refletir sobre o impacto da qualidade dos dados no desempenho do modelo.
- Colaboração: Trabalhar eficazmente em pares ou pequenos grupos para desenvolver atividades de programação, compartilhar ideias, testar modelos de IA e discutir diferentes abordagens para a resolução de problemas.
- Criatividade: Explorar diferentes soluções de programação, modificar modelos de IA e experimentar estratégias alternativas para projetar aplicações de Inteligência Artificial inovadoras e eficazes.

4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem

4.1 Conhecimentos prévios necessários:

- Os alunos devem possuir habilidades básicas em informática, como abrir links, digitar textos simples e executar códigos pré-escritos em um ambiente baseado em navegador (Google Colab).
- Não é necessário conhecimento prévio de inteligência artificial ou programação.
- A aula pode, opcionalmente, abordar tópicos anteriores de TIC, como lógica básica, variáveis ou regras "se-então", mas esses conceitos são brevemente introduzidos durante a própria aula.

4.2 Contexto de Aprendizagem

- Esta aula foi concebida como uma sessão introdutória dentro do Módulo 1 e também pode ser implementada como uma aula independente de alfabetização em IA.
- Este módulo apresenta conceitos fundamentais como sistemas baseados em regras, tomada de decisões simples e a ideia de aprendizado a partir de dados, que serão desenvolvidos em lições subsequentes.
- A aula relaciona conceitos de IA às experiências digitais cotidianas dos alunos, como sistemas de recomendação usados em plataformas de música, vídeo e redes sociais, ajudando-os a entender como a IA influencia a tomada de decisões diárias.

5. Ambiente de sala de aula

5.1 Preparação pré-aula

- Antes da aula, o professor deve:
- Assegure-se de ter acesso ao notebook do Google Colab e teste-o com antecedência.
- Prepare um projetor ou tela para uma breve demonstração do professor.
- Verifique se todos os dispositivos conseguem acessar a internet e abrir o notebook corretamente.
- Familiarize-se com as quatro estações e os resultados esperados.
- (Opcional) Imprima os cartões de resumo da estação e os bilhetes de saída, caso sejam utilizados materiais físicos.

5.2 Configuração da sala de aula

Os alunos trabalham em duplas, utilizando um dispositivo compartilhado para incentivar a colaboração e a discussão.

- Recomenda-se a programação em pares (motorista e navegador), com alternância a cada 5 a 7 minutos.
- A sala de aula deve ser organizada de forma que o professor possa circular facilmente entre os grupos para acompanhar o progresso e oferecer apoio.

5.3 Requisitos técnicos (para atividades em sala de aula)

- **Equipamentos:** Computadores ou tablets com teclados; projetor ou quadro interativo para demonstrações.
- **Software:** Navegador web moderno (ex.: Chrome, Edge, Firefox); acesso ao Google Colab (não é necessária a instalação de software).
- **Conexão com a internet:** É necessária uma conexão estável com a internet durante toda a aula.

Observação: O Google Colab é um ambiente de notebook baseado em navegador que permite aos alunos executar código Python online sem instalar nenhum software.

Os alunos abrirão o notebook do Google Colab, seguirão as instruções das estações e executarão ou editarão o código diretamente no navegador.



6. Materiais Necessários

6.1 Recursos digitais:

- Projetor/tela para uma breve demonstração do professor.
- Vídeo: 3Blue1Brown - 'Mas o que é uma rede neural?' (legendas disponíveis em todos os idiomas).

6.2 Materiais Físicos:

- Caderno do Módulo 1 no Google Colab (Materiais didáticos do Curso 2).
- (Opcional) Cartões de resumo da estação impressos e um bilhete de saída de 2 minutos.
- (Incluído neste plano de aula – versão para impressão ou digital)

7. Procedimento da aula passo a passo

Esta lição utiliza um conto ("Aylin e Alara") e quatro estações de programação em um notebook do Google Colab para apresentar conceitos-chave de IA por meio de exploração guiada.

7.1. Aquecimento/Introdução (5–10 minutos)

Ações do professor

- **Contextualize (1–2 min):**

O professor apresenta brevemente os personagens da história e explica que a aula irá explorar como os computadores tomam decisões.

- **Pergunta de aquecimento (2 min):**

"Como o seu celular adivinha o que você quer assistir ou ouvir?" A professora incentiva os alunos a darem algumas respostas curtas.

- **Entrada mínima (2–3 min):**

O professor explica a diferença entre:

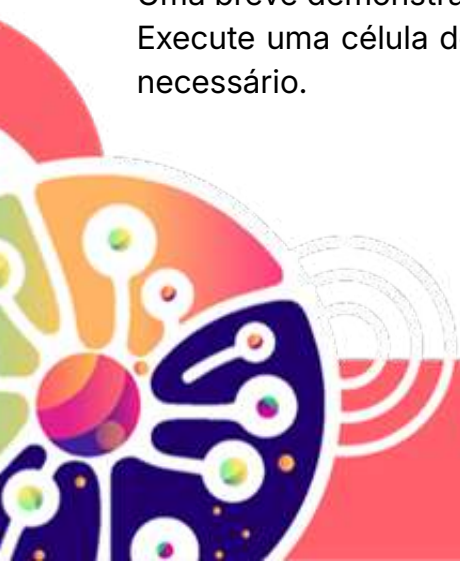
Sistemas baseados em regras (se X, então Y) e IA baseada em aprendizado (sistemas que melhoram usando dados).

- **Orientação técnica (2–3 min):**

O professor explica que os alunos usarão o Google Colab, que permite executar código Python online sem a necessidade de instalar qualquer software.

Uma breve demonstração mostra como:

Execute uma célula de código, edite um valor, reinicie e execute o notebook novamente, se necessário.



Organização da turma

Os alunos trabalham em pares (recomendado) ou em grupos de três, caso os dispositivos sejam limitados.

São utilizadas funções de programação em pares:

Driver: digita e executa o código.

Navegador: lê as instruções e verifica a lógica.

Os papéis são trocados a cada 5 a 7 minutos para garantir a participação ativa.

7.2. Atividade Principal (20–30 minutos) – IA em Ação

Parte 1 – Introdução/ Contribuição do professor: termos-chave (3–5 minutos)

Antes de os alunos iniciarem o trabalho prático, o professor apresenta os termos-chave em linguagem simples:

- Entrada/Saída: o que o computador recebe e o que ele retorna.
- Decisão: uma escolha entre sim e não.
- Peso: a importância atribuída a uma entrada
- Limiar: o ponto em que uma decisão muda.
- Árvore de decisão: escolha de diferentes resultados com base em condições.

Parte 2 – Instruções para o professor: como os alunos irão trabalhar (2–3 minutos)

O professor explica o fluxo de trabalho:

Cada dupla trabalha nas Estações 1 a 4 em ordem.

Os alunos leem as instruções em cada estação, executam o código e modificam apenas os valores ou linhas indicados.

Caso ocorra algum erro, os alunos são incentivados a:

Executar a atividade novamente, comparar o trabalho com o de outra dupla e pedir ajuda ao professor.



Parte 3: Prática Guiada:

Etapa 1 – Configuração (3–5 minutos)

Objetivo: Garantir que todos os alunos possam acessar e usar o notebook do Google Colab.

Ações do professor:

Peça aos alunos que abram o notebook do Google Colab em duplas.

Confirme que todos os pares podem:

Execute uma célula de código e identifique quais partes do código são editáveis.

Resolva os problemas técnicos básicos antes de prosseguir.

Organização da turma:

Os alunos trabalham em pares (com um dispositivo compartilhado).

Os papéis na programação em pares são atribuídos (motorista/navegador).

Etapa 2 - Estação 1 (5 min): Entradas/saídas e variáveis

Objetivo: Ajudar os alunos a compreender como a alteração de uma variável afeta o resultado do programa.

Atividade: Os alunos trabalham com uma célula de código pré-preparada e completam um valor que falta.

O que os alunos fazem (no caderno)

- Execute a célula de código fornecida.
- Substitua o valor da variável que estiver faltando.
- Observe como a saída se altera.

Código fornecido no notebook (Este código já foi preparado pelo professor/equipe do projeto).

Python # Estação 1: Variáveis alteram a saída

```
nome = "____" # TODO: escreva seu nome (ou um apelido) idade = 14 # TODO (opcional):  
altere a idade
```

```
print("Olá", nome) print("No próximo ano você terá", idade + 1)
```



Orientação metodológica de IA para professores

O que os alunos devem fazer

Substitua "____" por um nome (por exemplo, "Aylin").

Clique em **Executar**.

(Opcional) Altere o valor da idade e execute a célula novamente.

Resultado esperado (exemplo)

Se o nome for "Aylin" e a idade for 14:

Olá Aylin. No ano que vem você fará 15 anos.

Papel do professor

Explique claramente:

"Vocês não estão criando código do zero. O caderno já está preparado; vocês só precisam preencher pequenas partes." Circulem pela sala e verifiquem se todos os pares conseguem executar a célula.

Faça a pergunta orientadora:

"O que você alterou e o que mudou no resultado?"

Se os alunos cometerem um erro (orientação simples)

Verifique se as aspas estão corretas ("Aylin").

Execute a célula novamente.

Finalizador rápido (extensão opcional de 1 a 2 minutos)

Python # Extensão: adicione uma nova variável

```
favourite_subject = "Ciências" print("Matéria favorita:", favourite_subject)
```

Etapa 3 - Estação 2 (10–12 min): Neurônio de brinquedo (soma ponderada + limiar)

Propósito

Ajude os alunos a entender como uma decisão simples de IA pode ser tomada combinando entradas, pesos e um limite.



Nota do professor sobre o ritmo de ensino:

- Para alunos mais jovens, o conceito de neurônio de brinquedo deve ser introduzido gradualmente. Os professores podem primeiro explicar o significado das entradas usando exemplos do dia a dia (por exemplo, tarefa de casa feita, dormiu bem), depois apresentar os pesos como a importância de cada entrada e, finalmente, explicar o limiar como o ponto em que a decisão muda.
- Executar o exemplo uma vez com toda a turma antes que os alunos modifiquem os valores pode ajudar a garantir que todos compreendam a lógica do modelo.

Atividade

Os alunos exploram um modelo de "neurônio de brinquedo" pré-preparado, alterando valores numéricos e observando como a decisão se modifica.

O que os alunos fazem (no caderno)

Execute a célula de código fornecida.

Alterar um ou mais valores numéricos (entradas ou limite).

Observe como a decisão final ("Sim" ou "Não") se altera.

Código fornecido no notebook

(Este código já foi preparado pelo professor/equipe do projeto. Os alunos não precisam escrevê-lo do zero.)

Python

Estação 2: Neurônio de brinquedo (decisão simples)

**# Entradas (valores de exemplo) tarefa_feita = 1 #
1 = sim, 0 = não dormiu_bem = 1 # 1 = sim, 0 = não**

**# Pesos (importância de cada entrada)
w_homework = 0,6 w_sleep = 0,4**

Limiar limiar = 0,7

**# Pontuação da soma ponderada =
tarefa_de_casa_feita * w_tarefa_de_casa +
dormiu_bem * w_sono**



Decisão se a pontuação for maior ou igual ao limite:
decisão = "SIM" senão:
decisão = "NÃO"

imprimir("Pontuação:",
pontuação)
imprimir("Decisão:", decisão)



O que os alunos devem fazer

Execute a célula uma vez com os valores padrão.

Altere apenas um valor por vez, por exemplo:

Defina `slept_well = 0` ou aumente o limite para 0,9.

Execute a célula novamente e observe as mudanças.

Comportamento esperado (exemplo)

Com um limiar de 0,7 → a decisão pode ser **SIM**.

Com um limiar de 0,9, a decisão pode mudar para **NÃO**, mesmo com as mesmas entradas.
(Os números exatos são menos importantes do que observar a mudança.)

Papel do professor

Explique em termos simples:

entradas = informação,

- pesos = importância,
- Limiar = quão rigorosa é a decisão.
- Incentive os alunos a testarem **diferentes limiares**.

Reforce a ideia de que isso **não é IA de verdade**, mas um modelo simplificado para entender como as decisões funcionam.



Pergunta de verificação: "Se o limite for mais alto, o modelo responde 'SIM' com mais ou menos frequência? Por quê?"

Se os alunos cometerem um erro (orientação simples)

Verifique se os valores são números (0 ou 1, não texto).

Certifique-se de que a célula foi processada novamente após a alteração dos valores.

Finalizador rápido (extensão opcional de 2 minutos) Python # Extensão: altere a importância (pesos) $w_{\text{homework}} = 0.3$ $w_{\text{sleep}} = 0.7$

Etapa 4 - Estação 3 (8–10 min): Árvore de decisão (escolhas if/else)

Propósito

Ajude os alunos a entender como os computadores tomam decisões seguindo regras condicionais (instruções if/else) organizadas como uma árvore de decisão simples.

Atividade

Os alunos completam uma árvore de decisão pré-elaborada, preenchendo uma condição faltante e observando como diferentes entradas levam a resultados diferentes.

O que os alunos fazem (no caderno)

Execute uma célula de código pré-fabricada.

Complete a condição que falta na árvore de decisão.

Teste diferentes valores de entrada e observe como a saída se altera.

Código fornecido no notebook

(Este código já foi preparado pelo professor/equipe do projeto. Os alunos só precisam completar a parte indicada.)

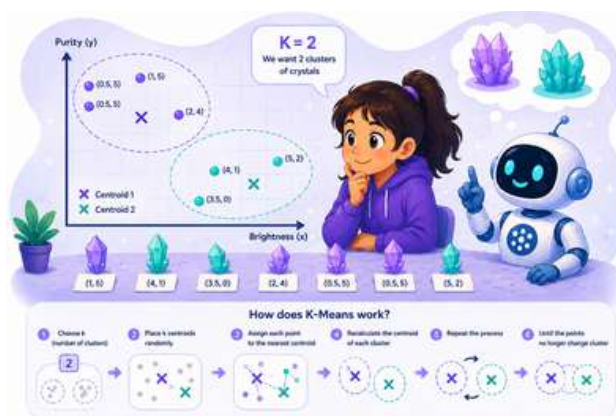
Python

Estação 3: Árvore de decisão – escolhendo como ir para a escola

tempo = "chuvoso" # opções: "ensolarado", "chuvoso" distância = "longe" # opções: "perto", "longe"



Árvore de decisão se o tempo estiver ensolarado:
transporte = "andar" senão:
TODO: complete a condição
se distância == "_____":
transporte = "ônibus" senão:
transporte = "bicicleta"



imprimir("Transporte recomendado:", transporte)

O que os alunos devem fazer

Substitua "_____" pelo valor correto ("far").

Execute a célula.

Altere os valores de clima e/ou distância e execute a célula novamente.

Comportamento esperado (exemplo)

Se o tempo estiver ensolarado, vá a pé.

Se o tempo estiver chuvoso e a distância for longa, vá de ônibus.

Se o tempo estiver chuvoso e a distância for curta, vá de bicicleta.

Papel do professor

Lembre aos alunos que o computador segue regras passo a passo.

Apoie casais que enfrentam dificuldades com condições ou indentação.

Incentive os alunos a testarem todas as combinações possíveis de entradas.

Pergunta de verificação: "Qual condição é verificada primeiro e por que isso é importante?"

Se os alunos cometerem um erro (orientação simples)

Verifique a ortografia dos valores do texto ("ensolarado", "rainy", "near", "far").

Verifique o recuo (espaços no início das linhas).

Execute a célula novamente.

Orientação metodológica de IA para professores

Finalizador rápido (extensão opcional de 2 minutos)

Python

```
# Extensão: adicione uma nova condição  
has_bike = True # Verdadeiro ou Falso
```

```
Se o tempo estiver ensolarado e houver  
bicicleta:  
transporte = "bicicleta"
```



Etapa 5 - Estação 4 (8–10 min): Classificação baseada em regras e limitações

Propósito

Ajude os alunos a entender como os sistemas baseados em regras classificam as informações e por que essas regras podem falhar ou introduzir vies.

Atividade

Os alunos utilizam um classificador simples baseado em palavras-chave para categorizar gêneros musicais e analisar classificações incorretas ou tendenciosas.

O que os alunos fazem (no caderno):

Executar uma célula de código pré-preparada.
Modifique palavras-chave ou entradas.
Observe as classificações corretas e incorretas.

Código fornecido no caderno (Este código já foi preparado pelo professor/equipe do projeto. Os alunos só precisam alterar os valores indicados.)

Python

Estação 4: Classificação musical baseada em regras

```
song_description = "batidas rápidas e sons eletrônicos" # TODO: alterar este texto
```



Se "guitarra" ou "bateria" estiverem na descrição da música:
gênero = "Rock" elif "eletrônico" em song_description ou "batidas" em
song_description:
gênero = "Eletrônica" elif "piano" em song_description ou "violino" em
song_description:
gênero = "Clássico" senão:
gênero = "Desconhecido"

```
print("Descrição da música:", song_description) print("Gênero previsto:", genre)
```

O que os alunos devem fazer

- Execute a célula com a descrição padrão.
- Alterar a descrição da música (por exemplo, adicionar ou remover palavras-chave).
- Execute a célula novamente e observe como a classificação muda.

Comportamento esperado (exemplo)

"Batidas rápidas e sons eletrônicos" → Eletrônica

"Guitarra e sons eletrônicos" → pode ser classificado incorretamente ou inesperadamente

"Música suave para piano" → Clássica

Papel do professor

- Ressalte que o computador está apenas seguindo regras fixas, e não "entendendo" a música.
- Oriente os alunos a encontrar exemplos que foram classificados incorretamente.
- Introduza a ideia de viés e limitações em sistemas baseados em regras.

Pergunta de verificação: "Qual exemplo foi classificado incorretamente e por que a regra falhou?"

Se os alunos cometerem um erro (orientação simples)

- Verifique a ortografia e o uso de aspas.
- Certifique-se de que as palavras-chave correspondam exatamente (por exemplo, "eletrônico" em vez de "eletrônicos").
- Execute a célula novamente após as alterações.



Nota para professores

Inicialmente, os alunos podem encarar a IA como algo complexo ou misterioso. Reforce que as atividades de hoje simplificam a forma como a IA toma decisões por meio de regras, valores ponderados e árvores de decisão. Incentive os alunos a prever resultados antes de executar o código, comparar diferentes soluções e explicar seu raciocínio. Enfatize que raramente existe uma única solução correta e que analisar erros é uma parte importante do aprendizado sobre o funcionamento dos sistemas de IA.

8. Reflexão e discussão com os alunos (5 a 10 minutos)

Nota para professores:

Os métodos de avaliação descritos nesta seção são flexíveis e complementares. Os professores são incentivados a selecionar e adaptar os métodos mais adequados às necessidades de seus alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas de avaliação precisam ser aplicadas em todas as aulas.



8.1 Discussão

Ações do professor:

- O professor conduz uma discussão com toda a turma imediatamente após a conclusão das Estações 1 a 4.
- Nesta seção, não são necessárias tarefas adicionais de codificação ou práticas.

Objetivo: Consolidar a aprendizagem e apoiar a reflexão crítica após as atividades práticas.

Perguntas para discussão guiada:

- Que parte do que aconteceu hoje foi 'IA' e que parte foram apenas regras?
- Que dados seriam necessários para fazer recomendações melhores do que aquelas feitas com base em palavras-chave fixas?
- Onde podem surgir vieses ou erros em regras simples?
- De que forma uma decisão ponderada (Estação 2) é mais flexível do que uma regra rígida?

Esta discussão é oral e conduzida pelo professor, com o objetivo de ajudar os alunos a articular o que vivenciaram durante as estações de programação.

8.2 Exercício Prático / Trabalho do Aluno

Objetivo: Definir claramente o que se espera que os alunos produzam ao final da aula.

Resultados esperados pelos alunos:

- Um notebook do Google Colab completo com as Estações 1 a 4 executadas (nível básico ou avançado, dependendo do tempo e da capacidade do aluno).
- Um breve formulário de saída preenchido individualmente.

Bilhete de Saída (2 minutos)

Quando: No final da aula, após a discussão de reflexão.

Como: Individualmente, em papel ou digitalmente.

O que os alunos fazem: Respondem a três perguntas curtas.

Instruções para o bilhete de saída:

Dê um exemplo de um sistema baseado em regras.

Dê um exemplo de um sistema baseado em aprendizado.

Descreva uma limitação que você notou nas atividades de hoje.

Uso pelo professor:

Coletado como feedback formativo rápido.

Não é avaliado; usado para verificar a compreensão e orientar aulas futuras.

8.3. Avaliação

A avaliação é formativa e ocorre durante e imediatamente após a aula.

Ele combina:

- um pequeno questionário,
- observação do professor,
- autoavaliação do aluno.

Teste rápido (5 perguntas)

Quando: No final da aula ou no início da próxima sessão.

Como: Individualmente (em papel ou digital).

Respostas: Fornecidas nas notas do professor/gabarito.

Instruções para o professor:

- Distribua o questionário aos alunos.
- Reserve aproximadamente 5 minutos para concluir.
- Revise as respostas brevemente com a turma ou recolha-as para uma verificação rápida.

Orientação metodológica de IA para professores

- Quem é Alara na história?
- Qual estação apresenta uma decisão 'neuronal' simples com um limiar?
- Qual estrutura utilizamos na Estação 3 para escolher entre as opções?
- O que é classificação baseada em regras?
- Se você aumentar o limite na Estação 2, o modelo dirá "sim" com mais ou menos frequência?

Possíveis respostas:

1. Quem é Alara na história?

Um personagem de IA simples que representa como os computadores tomam decisões usando regras e lógica básica.

2. Qual estação apresenta uma decisão "neuronal" simples com um limiar?

Estação 2 – Neurônio de brinquedo (soma ponderada + limiar).

3. Qual estrutura usamos na Estação 3 para escolher entre as opções?

Uma estrutura condicional "se/senão" (árvore de decisão).

4. O que é classificação baseada em regras?

Um sistema que classifica informações usando regras fixas ou palavras-chave em vez de aprender com os dados.

5. Se você aumentar o limite na Estação 2, o modelo dirá "sim" com mais ou menos frequência?

Com menos frequência, porque a decisão se torna mais rigorosa.

Lista de verificação para observação do professor

Objetivo: Auxiliar a observação do professor durante a atividade prática.

Como é utilizado:

A lista de verificação é preenchida durante as Estações 1 a 4, com base na observação do grupo. Os professores observam o trabalho em pares, não o desempenho individual em detalhes.

Quando:

Preenchido progressivamente durante a aula.

Após a aula:

A lista de verificação é utilizada pelo professor para reflexão e planejamento.

Os resultados não precisam ser compartilhados formalmente com os alunos, mas os pontos principais podem ser discutidos informalmente.



Lista de verificação

- [] Abre e executa o notebook sem ajuda.
- [] Conclui a Estação 1 corretamente.
- [] Explica o efeito do limiar na Estação 2.
- [] Usa a lógica if/else corretamente na Estação 3.
- [] Trabalha em colaboração (rotação de funções).
- [] Identifica uma limitação ou potencial viés.

Autoavaliação do aluno

Objetivo: Incentivar a reflexão dos alunos sobre sua própria aprendizagem.

Quando:

Preenchido individualmente no final da aula (juntamente com o bilhete de saída).

Como:

Em papel ou digitalmente.

O que os alunos fazem:

Avalie a compreensão deles (1–5).

Escreva uma frase reflexiva curta.

Após a conclusão:

Os alunos guardam a autoavaliação para reflexão pessoal.

O professor poderá abordar brevemente as dificuldades comuns na próxima aula.

- Avalie de 1 a 5: Consigo explicar a diferença entre regras e aprendizado.
- Classificação de 1 a 5: Posso explicar o que o limite faz na Estação 2.
- Em uma frase: Qual é uma limitação da abordagem atual?



9. Adaptações

Para alunos com diferentes estilos de aprendizagem

Alunos com estilos de aprendizagem diversos são aqueles com diferentes ritmos de aprendizagem, níveis de confiança e experiências digitais prévias.

Estratégias de apoio:

Concentre-se apenas nas Estações 1 e 2.

Forneça um link para um caderno já aberto.

Oferecer orientação mais próxima por parte dos professores e apoio entre colegas.

Restrições de tempo:

Complete as Estações 3 e 4 como tarefa de casa ou em uma segunda sessão.

Terminadores rápidos:

Complete as opções avançadas nas Estações 2 ou 3.

Proponha uma melhoria para reduzir a classificação incorreta ou o viés.

10. Recursos/Anexos

Recursos digitais

- Notebook do Google Colab (Lição 8).
- Apresentação para professores sobre regras, neurônios simples e árvores de decisão.
- Quadro branco interativo ou projetor.
- Vídeo introdutório opcional sobre tomada de decisões por IA.

Materiais físicos/impressos

- Modelo de fluxograma lógico.
- Planilha de árvore de decisão.
- Fichas de resumo da estação.
- Guia de consulta rápida de Python.
- Questões para reflexão.
- Bilhete de saída.



Anexos

Para ser impresso:

Cartões de resumo da estação

Esses cartões incentivam a autonomia dos alunos durante a aula e ajudam os professores a gerenciar o tempo e o fluxo da sala de aula. Cada cartão pode ser impresso (um por dupla/grupo) ou apresentado digitalmente.

Estação 1 – Entradas, Saídas e Variáveis

Objetivo

Entenda como a alteração de uma variável modifica a saída do programa.

O que você faz

Execute a célula de código.

Altere o valor da variável que está faltando.

Execute a célula novamente.

Experimente isto

Escreva um nome.

Alterar o valor da idade.

Pensar sobre

O que mudou na saída quando você alterou a variável?

Estação 2 – Neurônio de Brinquedo (Pesos e Limiar)

Objetivo

Veja como um computador toma uma decisão simples usando números.

O que você faz

Execute o código.

Alterar um valor (entrada ou limite).

Execute o código novamente.

Experimente isto

Aumente o limite.

Alterar uma das entradas de 1 para 0.

Pensar sobre

Um limite mais alto torna a decisão mais fácil ou mais difícil?



Estação 3 – Árvore de Decisão (Se/Senão)

Objetivo

Entenda como os computadores seguem regras passo a passo.

O que você faz

Complete a condição que falta.

Execute o código.

Alterar os valores de entrada.

Experimente isto

Teste todas as combinações possíveis.

Pensar sobre

Qual regra é verificada primeiro? Por que isso importa?

Estação 4 – Classificação Baseada em Regras e Limitações

Objetivo

Entenda como os sistemas baseados em regras classificam as informações e por que eles podem falhar.

O que você faz

Execute o classificador.

Alterar a descrição do texto.

Observe o resultado.

Experimente isto

Crie um exemplo que esteja classificado incorretamente.

Pensar sobre

Por que a regra falhou? Isso é justo?

Nota para o professor: Estes cartões são utilizados durante a prática guiada (Secção 7.2, Parte 3).

São opcionais e podem ser impressas ou compartilhadas digitalmente.



Bilhete de Saída – Módulo 1: Aylin e Alara – Sua Aventura com IA Começa

Duração: 2 minutos.

Para ser feito: Individualmente, ao final da aula.

Bilhete de Saída do Aluno

Nome (opcional): _____

Data: _____

1. Sistema baseado em regras. Escreva um exemplo de um sistema baseado em regras (se X, então Y).

.....

2. Sistema baseado em aprendizado: Escreva um exemplo de um sistema que aprende com dados.

.....

3. Limitação: Escreva uma limitação que você notou nas atividades de hoje.

.....

Anotações do professor (não visíveis para os alunos)

Quando usar: No final da aula, após a discussão reflexiva (Seção 8).

Como: Os alunos preenchem o formulário individualmente, em papel ou digitalmente.

Objetivo: Avaliação formativa rápida para verificar a compreensão e apoiar aulas futuras.

Avaliação: Não será atribuída uma nota.



Plano de aula 9: Projetando um sistema de regras de IA: Como as máquinas tomam decisões

1. Informações Gerais

Curso e módulo	Curso 2: Aprofundando-se em IA com Python e Scratch - Módulo 2: Caça ao Tesouro em Sala de Fuga com IA e Calculadora
Ferramentas/tecnologias de IA utilizadas	Calculadora, lógica baseada em regras, raciocínio numérico, limiares e pensamento algorítmico
Faixa etária-alvo	15–18 anos (ensino secundário)
Área disciplinar	STEM / Matemática / Competências Digitais / Literacia em Inteligência Artificial
Duração estimada	60 minutos (extensão opcional: 90 minutos)

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

Ao final desta aula, os alunos serão capazes de:

Explique como os sistemas de IA baseados em regras tomam decisões usando números e limites.

- Projete um sistema de IA simples para tomada de decisões baseado em regras numéricas.
- Teste e verifique as decisões usando uma calculadora.
- Identificar limitações e potenciais vieses em sistemas baseados em regras
- Trabalhar em colaboração para analisar e justificar decisões baseadas em IA.

Esta aula desenvolve a alfabetização em IA, transformando os alunos de usuários de IA em designers de sistemas de IA.

3. Competências Desenvolvidas

- Competência digital: Compreender como os sistemas de Inteligência Artificial baseados em regras processam informações e tomam decisões automatizadas usando dados numéricos e condições lógicas.
- Competência matemática: Aplicar raciocínio numérico, cálculos e tomada de decisão baseada em limiares para projetar e avaliar sistemas de IA simples.
- Resolução de problemas: Projetar, testar e aprimorar sistemas de decisão baseados em regras, identificando possíveis melhorias e limitações.
- Raciocínio lógico e crítico: Analisar como diferentes entradas influenciam as decisões da IA, reconhecer possíveis vieses e avaliar a imparcialidade das regras algorítmicas.
- Colaboração e comunicação: Trabalhar em equipe de forma cooperativa para desenvolver, explicar e justificar sistemas de decisão de IA usando raciocínio claro e evidências.

4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem:

4.1 Conhecimentos prévios necessários:

Os alunos devem:

- Tenha familiaridade com operações matemáticas básicas.
- Saiba usar uma calculadora
- Ser capaz de seguir instruções estruturadas e trabalhar em grupo.
- Não é necessário conhecimento prévio de inteligência artificial ou programação.

4.2 Contexto de Aprendizagem

Esta aula foi planejada para ser aplicada em uma sala de aula regular, utilizando materiais impressos e com orientação do professor.

As atividades de aprendizagem são baseadas em:

- Cartões de Cenários Impressos (Versão para Estudantes)
- Notas de apoio ao professor
- Quadro ou projetor
- Bilhetes de saída (opcional)
- Não são necessárias conexões com a internet nem plataformas digitais.



5. Ambiente de sala de aula

5.1 Preparação pré-aula

Antes da aula, o professor deve:

- Imprima os Cartões de Cenário e os Bilhetes de Saída.
- Prepare as Notas de Apoio ao Professor.
- Certifique-se de que as calculadoras estejam disponíveis.
- Prepare o quadro/projetor para as explicações.

5.2 Configuração da sala de aula

Os alunos trabalham em grupos de 3 a 4 pessoas.

Cada grupo possui:

Um cartão de cenário, uma calculadora e papel para cálculos.

5.3 Requisitos técnicos (para atividades em sala de aula)

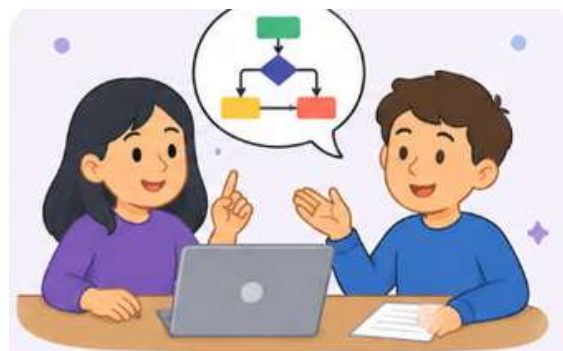
Hardware: calculadoras, quadro branco ou projetor.

Software: nenhum.

Internet: não necessária.

6. Materiais Necessários

- Cartões de Cenários Impressos (Versão para Estudantes)
- Notas de apoio ao professor
- Calculadoras
- Bilhetes de saída (opcional)



7. Procedimento da aula passo a passo

Esta aula apresenta a inteligência artificial baseada em regras por meio do projeto e teste de sistemas de decisão de IA simples. Ao trabalhar com entradas numéricas, pesos e limites, os alunos exploram como as máquinas processam informações e tomam decisões.

Por meio de cenários práticos e testes com calculadora, os alunos identificam as limitações e os potenciais vieses dos sistemas baseados em regras, compreendendo que a IA imita a tomada de decisões lógicas, mas não substitui o julgamento humano.

7.1. Aquecimento/Introdução (5–10 minutos)

Objetivo

O objetivo deste aquecimento é apresentar aos alunos a ideia de IA como um sistema de decisão baseado em regras e prepará-los para a criação de suas próprias regras de IA mais tarde na aula.

Apresentação do professor (3–4 minutos)

Ações do professor: O professor apresenta a Inteligência Artificial como sistemas que:

- calcular valores
- comparar números
- seguir regras predefinidas

O professor explica em termos simples que muitos sistemas de IA não "pensam" ou "compreendem", mas sim aplicam regras aos dados para chegar a uma decisão.

O professor apresenta os termos-chave que serão usados durante a aula:

Entrada – informação fornecida ao sistema. Peso – importância atribuída a cada entrada. Limiar – o limite que determina a decisão final. Esses termos são escritos no quadro ou exibidos no projetor.

Perguntas orientadoras e breve discussão (3–5 minutos)

O professor dirige a aula a toda a turma com as seguintes perguntas orientadoras:

Um número pode mudar uma decisão?

O que acontece se uma regra for mal elaborada?

Ações dos alunos: Os alunos respondem oralmente, com breves contribuições.

Nesta fase, não são apresentadas respostas corretas ou incorretas.

Papel do professor

Incentive a consideração de múltiplos pontos de vista.

Se necessário, parafraseie as respostas dos alunos.

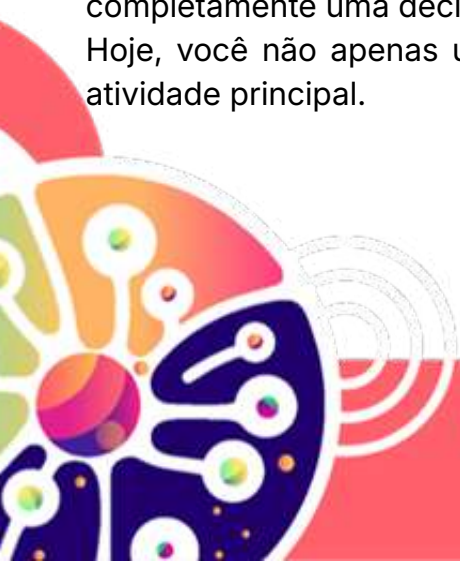
Evite dar explicações por enquanto; concentre-se em ativar o pensamento prévio.

Transição para a atividade principal

O professor encerra o aquecimento dizendo:

"Nesta lição, você verá como a alteração de números, pesos ou limites pode mudar completamente uma decisão.

Hoje, você não apenas usará regras de IA — você as criará." Essa frase leva diretamente à atividade principal.



7.2. Atividade principal: Projetar um sistema de IA baseado em regras (35–40 minutos)

Propósito

Esta atividade principal guia os alunos passo a passo no projeto, teste e análise de um sistema de IA simples baseado em regras, utilizando entradas numéricas e uma calculadora. Os alunos trabalham em colaboração para compreender como as decisões emergem de regras, pesos e limites.

Esta atividade amplia o Módulo 2, levando os alunos da resolução de regras predefinidas para a criação e avaliação de seus próprios sistemas baseados em regras.

Parte 1 – Introdução à Tarefa (5 minutos)

Ações do professor

O professor explica a tarefa claramente:

No módulo anterior, você resolveu regras de IA criadas por outras pessoas.

Nesta atividade, você irá projetar seu próprio sistema de IA para tomada de decisões.”

O professor explica que:

O sistema tomará uma decisão clara (SIM/NÃO ou Opção A/B).

A decisão deve ser baseada apenas em números e regras. Não existe uma única solução correta.

O professor apresenta brevemente no quadro a estrutura de um sistema de IA baseado em regras:

Entradas – Os números que o sistema usa para tomar uma decisão.

- Pesos – A importância atribuída a cada entrada.
- Limiar – O limite que determina quando uma decisão muda.
- Decisão – O resultado final produzido pelo sistema.

Nesta fase, não são apresentadas fórmulas.



Ações estudantis

Os alunos ouvem atentamente e fazem perguntas para esclarecer dúvidas, se necessário.

Parte 2 – Organização do Grupo e Seleção do Cenário (3–5 minutos) Ações do professor

O professor:

- Divide os alunos em grupos de 3 a 4.
- Distribui um Cartão de Cenário Impresso (Versão para Alunos) para cada grupo.
- Explica que cada grupo trabalhará em apenas um cenário.

O professor lembra aos alunos:

“Vocês precisam chegar a um consenso sobre as decisões em grupo. Todas as escolhas devem ser justificadas.”

O que o professor faz e diz:

Explicação do professor (antes da fase de testes)

O professor explica claramente:

“Você não está buscando dados reais.”

Vocês criarão seus próprios perfis de teste.”

“Esses perfis são combinações imaginárias de números que ajudam a verificar se o sistema de IA está funcionando corretamente.” O professor acrescenta:

“Pense em diferentes tipos de usuários.

Crie uma com valores baixos, uma com valores médios e uma com valores altos.”

A professora escreve no quadro:

Valores baixos (0–3) Valores médios (4–6) Valores altos (7–10)

O professor enfatiza:

“Você está testando suas regras, não tentando encontrar a resposta correta.”

Ações estudantis

Os alunos leem juntos o cartão com o cenário recebido. Eles discutem que tipo de decisão o sistema de IA deve tomar.



Orientação metodológica de IA para professores

O que os alunos recebem

Cada grupo recebe:

- Um cartão de cenário impresso (versão para estudantes)
- Uma calculadora

Os alunos não recebem:

- Perfis predefinidos
- Respostas corretas
- Dados reais

Os perfis são hipotéticos e criados pelos alunos para testar o sistema.

Notas de apoio ao professor

Antes de apresentar o exemplo completo com três entradas e pesos diferentes, o professor pode começar com uma versão simplificada usando apenas duas entradas e pesos iguais.

Exemplo:

$$\text{Pontuação} = (\text{Entrada A} \times 0,5) + (\text{Entrada B} \times 0,5)$$

Limiar = 5

Esta introdução simplificada pode ajudar os alunos a entender como funcionam as decisões ponderadas antes de analisar o exemplo mais complexo apresentado abaixo.

Exemplo de modelo para professor (apenas para referência)

Este exemplo não deve ser mostrado no início da atividade. Ele pode ser usado caso os alunos precisem de apoio adicional ou durante a discussão final.

Exemplo de Cenário do Modelo do Professor

Cartão 3 - Motor de Recomendação Musical

Etapa 1 - Sistema de IA Projetado (Exemplo)

Entradas selecionadas:

Semelhança com músicas anteriores, tempo de audição, popularidade do artista

Pesos atribuídos:

Similaridade = 0,5 Tempo de audição = 0,3 Popularidade do artista = 0,2
(Soma dos pesos = 1,0 → opcional, mas recomendado)



Orientação metodológica de IA para professores

Limiar: 6

Regra de Decisão

Pontuação = (Similaridade $\times$ 0,5) +

(Tempo de audição $\times$ 0,3) +

(Popularidade do artista $\times$ 0,2)

Se a pontuação for $\geq 6 \rightarrow$ Recomendar SIM

Se a pontuação for $< 6 \rightarrow$ Recomendar NÃO

Etapa 2 – Perfis de teste (Exemplo do professor)

Perfil 1 – Valores baixos

Similaridade = 2 Tempo de audição = 3 Popularidade do artista = 2

Pontuação = $(2 \times 0,5) + (3 \times 0,3) + (2 \times 0,2) = 1 + 0,9 + 0,4 = 2,3$

Decisão: NÃO

Perfil 2 – Valores Médios

Similaridade = 5 Tempo de audição = 6 Popularidade do artista = 4

Pontuação = $(5 \times 0,5) + (6 \times 0,3) + (4 \times 0,2) = 2,5 + 1,8 + 0,8 = 5,1$

Decisão: NÃO (abaixo do limite)

Perfil 3 – Alta similaridade, popularidade média

Similaridade = 8 Tempo de audição = 7 Popularidade do artista = 5

Pontuação = $(8 \times 0,5) + (7 \times 0,3) + (5 \times 0,2) = 4 + 2,1 + 1 = 7,1$ Decisão: SIM



Etapa 3 – Análise (Reflexão sobre o Modelo)

Possíveis pontos de discussão para o professor:

A similaridade tem o maior impacto (peso 0,5). Uma música pode ter um bom tempo de audição, mas ainda assim não ser recomendada. O limite (6) torna o sistema moderadamente rigoroso. A popularidade do artista tem menos influência.

Possível limitação

Se uma música for nova e ainda não for popular, o sistema pode não recomendá-la, mesmo que o usuário goste dela.

Isso introduz a ideia de:

Viés em relação a conteúdo popular. Compreensão limitada do gosto pessoal.

Parte 3: Desafio do Sistema de IA (Teste por Pares)

Objetivo

Para ajudar os alunos a compreender que os sistemas de IA baseados em regras podem ser testados, questionados e aprimorados.

Esta etapa transforma os alunos de designers em avaliadores críticos, reforçando a lógica explorada no Módulo 2.

Ações do professor

O professor explica:

“No Módulo 2, você resolveu sistemas de regras criados por outras pessoas.

Agora, outro grupo testará o seu.” Cada grupo troca seu sistema de IA (entradas, pesos, limite) com outro grupo.

O professor instrui:

“Seu objetivo é testar a resistência da IA deles.”

Tente encontrar um perfil que faça o sistema deles se comportar de maneira inesperada.” Limite de tempo: 5 a 7 minutos.

O professor circula pela sala e pergunta:

“Por que você escolheu esse valor extremo?” “O que você está tentando provar?”



Orientação metodológica de IA para professores

Ações dos alunos

Alunos:

Analise o sistema de regras de IA de outro grupo.

Crie um perfil de teste desafiador.

Calcule o resultado.

Apresentar suas conclusões ao grupo original.

Grupo original:

Explica por que o sistema deles produziu esse resultado.

Decide se deve ajustar os pesos ou o limite.

Notas para o professor

Procurar:

Grupos que copiam valores aleatoriamente (incentivam testes intencionais).

Grupos que mudam tudo imediatamente (incentivam o raciocínio em primeiro lugar).

Fracassos interessantes que podem ser compartilhados em plenário.

Não:

Julgue qual sistema é "melhor".

Apresente a distribuição de peso correta.

Link de Aprendizagem Essencial

Esta etapa espelha a lógica da Escape Room:

Os alunos já haviam testado sistemas criados pelo professor.

Agora eles testam sistemas criados por seus pares.

Eles vivenciam como os sistemas baseados em regras se comportam sob pressão.



Parte 4 – IA vs. Realidade

Objetivo da Rodada

Destacar as limitações dos sistemas de decisão puramente numéricos e conectar a lógica da IA com o julgamento na vida real.

Ações do professor

O professor explica:

"Sua IA trabalha com números."

Mas será que entende o contexto?"

O professor apresenta 2 rápidas "reviravoltas da vida real" relacionadas ao cenário.

Exemplo (Música):

"A música é nova e ainda não possui dados de popularidade."

"O usuário mudou recentemente seu gosto musical."

Os alunos têm 30 segundos para responder:

O que sua IA decidiria?

Você concorda com essa decisão?

O professor incentiva reações rápidas (mãos levantadas, respostas curtas).

Ações dos alunos

Alunos:

- Comparar os resultados da IA com a intuição do usuário.
- Identifique onde o sistema simplifica demais a realidade.
- Sugira uma possível melhoria.

Notas para o professor

- Incentive respostas rápidas.
- Não transforme isso em um longo debate ético.
- O objetivo é a conscientização, não o julgamento moral.

Se a discussão se tornar abstrata, redirecione para:

"Que número precisaria mudar para que a decisão fosse diferente?"



Possíveis padrões de reação dos alunos

Os alunos podem dizer:

- 1 "Sim, concordo — os números são claros."
- 2 "Não, porque a vida real é mais complexa."
- 3 "Depende — precisaríamos de mais dados."
- 4 "Nosso sistema não consegue detectar novas tendências."
5. "A IA não entende de emoções."

Notas de orientação para professores

Se os alunos disserem "Não sei" ou permanecerem em silêncio, o professor pode perguntar:

"Se a popularidade for zero porque a música é nova, isso significa que ela é ruim?"

"Os números podem medir o gosto pessoal?"

"O que está faltando no seu sistema?"

Se todos os alunos concordarem com a decisão da IA, pergunte:

Você confiaria 100% neste sistema na vida real? Quem seria o responsável se a decisão estivesse errada?



Lembrete importante para professores

O objetivo NÃO é criticar a IA.

O objetivo é ajudar os alunos a perceberem:

- A IA é consistente.
- A IA depende do design de entrada.
- A IA não consegue interpretar o contexto a menos que seja programada para isso.

Link de Aprendizagem Essencial

Esta etapa reforça um conceito central do Módulo 2:

Os sistemas de IA seguem regras de forma consistente, mas consistência não significa compreensão.

Nota para professores

Incentive os alunos a justificarem cada regra, peso e limite que criarem, em vez de se concentrarem apenas em obter o resultado "correto". Lembre-os de que os sistemas de IA refletem as decisões tomadas por seus criadores e que mesmo sistemas simples baseados em regras podem produzir resultados injustos ou tendenciosos se as regras forem mal elaboradas. Promova discussões, experimentações e melhorias iterativas ao longo de toda a atividade.

8. Reflexão e discussão com os alunos (5 a 10 minutos)

Nota para professores:

Os métodos de avaliação descritos nesta seção são flexíveis e complementares. Os professores são incentivados a selecionar e adaptar os métodos mais adequados às necessidades de seus alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas de avaliação precisam ser aplicadas em todas as aulas.

8.1 Discussão

O professor reúne a turma após o trabalho em grupo.

Em vez de pedir a todos os grupos que apresentem seus sistemas, o professor convida os diferentes grupos a fazerem breves reflexões, focando no que descobriram durante os testes.

O professor pode perguntar:

- "O seu sistema de IA se comportou exatamente como você esperava?"
- "Houve algum momento em que o resultado te surpreendeu?"
- "Se você pudesse mudar uma coisa no seu sistema, o que seria?"

O professor seleciona de 2 a 3 grupos para compartilhar um breve comentário.

A discussão permanece breve e objetiva.

Não há correção de respostas. A ênfase está na reflexão, e não na avaliação.



Ações estudantis

- Antes de falarem, os grupos discutem brevemente suas experiências.
- Um aluno de cada grupo selecionado compartilha uma percepção.
- Outros alunos ouvem e comparam com a sua própria experiência.
- Os alunos reconhecem que diferentes modelos de regras levaram a resultados diferentes.

Propósito

Essa discussão ajuda os alunos a passarem da "ação" para a "compreensão".

Isso permite que eles:

- Reflita sobre como as regras numéricas influenciaram as decisões.
- Reconhecer o impacto dos pesos e dos limites.
- Entenda que sistemas baseados em regras podem se comportar de maneira diferente dependendo das escolhas de projeto.

Nota para o professor

- Se os alunos derem respostas muito curtas, o professor pode gentilmente incentivá-los a explicar o que mudou quando modificaram um valor.
- O objetivo não é debater se a IA é boa ou ruim, mas ajudar os alunos a perceberem que os sistemas de IA refletem as regras criadas pelos humanos.

8.2 Exercício Prático / Resultado do Trabalho do Aluno

Objetivo

Definir claramente o que se espera que os alunos produzam ao final da aula e fornecer evidências de compreensão dos sistemas de IA baseados em regras.



Resultados esperados pelos alunos

Ao final da aula, os alunos deverão ter:

Um cartão de cenário preenchido com:

- 3 entradas selecionadas
- Pesos atribuídos
- Um limiar definido
- Uma regra de decisão por escrito
- Três perfis testados (valores baixo, médio e alto) com resultados calculados.
- Uma limitação identificada em seu sistema de IA

Esses materiais servem como evidência de que os alunos entendem como os sistemas baseados em regras funcionam e como os fatores numéricos influenciam as decisões.

Bilhete de Saída (2–3 minutos)

Quando

No final da aula, após a discussão reflexiva.

Como

Individualmente, no papel.

O que os alunos fazem?

- Os alunos respondem a três perguntas curtas:
- Qual foi uma das entradas utilizadas pelo seu sistema de IA?
- O que controla o limiar?
- Por que um sistema de IA baseado em regras pode produzir resultados inesperados?

Uso do professor

Coletado como feedback formativo rápido.

Não avaliado.

Utilizado para verificar se os alunos compreenderam:

- O papel das entradas e dos pesos
- O impacto dos limiares
- As limitações da IA baseada em regras



8.3. Avaliação

A avaliação é formativa e ocorre durante e imediatamente após a aula.

Ele combina:

- um pequeno questionário,
- observação do professor,
- autoavaliação do aluno.

Teste rápido (5 perguntas)

Quando: No final da aula ou no início da próxima sessão.

Como: Individualmente (em papel ou digital).

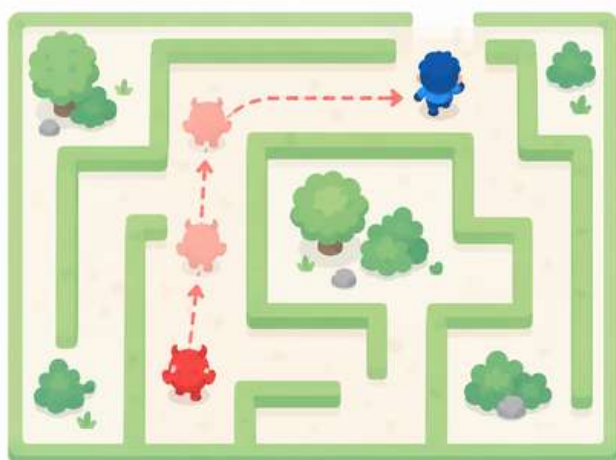
Respostas: Fornecidas nas notas do professor/gabarito.

Instruções para o professor:

- Distribua o questionário aos alunos.
- Reserve aproximadamente 5 minutos para concluir.
- Revise as respostas brevemente com a turma ou recolha-as para uma verificação rápida.
- O que é um sistema de IA baseado em regras?
- Qual o papel dos pesos em um sistema de decisão?
- O que controla o limiar em um sistema de IA?
- Por que a alteração de um único valor de entrada pode afetar a decisão final?
- Indique uma limitação dos sistemas de IA baseados em regras.

Possíveis respostas:

- Um sistema que toma decisões usando regras numéricas predefinidas.
- Os pesos determinam a importância de cada entrada no cálculo final.
- O limite determina quando o sistema muda de uma decisão para outra (por exemplo, SIM/NÃO).
- Porque o resultado final depende da soma ponderada das entradas.
- Se mal concebida, pode simplificar demais a realidade, ignorar o contexto ou produzir resultados injustos.



Orientação metodológica de IA para professores

Lista de verificação para observação do professor

Objetivo: Auxiliar a observação do professor durante a atividade prática.

Como é utilizado:

A lista de verificação é preenchida durante a atividade principal do grupo (projetar e testar o sistema de regras de IA).

Os professores observam o trabalho em pares, não o desempenho individual em detalhes.

Quando:

Preenchido progressivamente durante a aula.

Após a aula:

A lista de verificação é utilizada pelo professor para reflexão e planejamento.

Os resultados não precisam ser compartilhados formalmente com os alunos, mas os pontos principais podem ser discutidos informalmente.

Lista de verificação

- ☐ Seleciona entradas relevantes logicamente.
- ☐ Atribui pesos com raciocínio.
- ☐ Define um limite claro.
- ☐ Testa pelo menos três perfis diferentes.
- ☐ Explica como uma mudança numérica afeta a decisão.
- ☐ Identifica pelo menos uma limitação.
- ☐ Colabora eficazmente dentro do grupo.

Autoavaliação do aluno

Objetivo: Incentivar a reflexão dos alunos sobre sua própria aprendizagem.

Quando:

Preenchido individualmente no final da aula (juntamente com o bilhete de saída).

Como:

Em papel ou digitalmente.

O que os alunos fazem:

Avalie a compreensão deles (1–5).

Escreva uma frase reflexiva curta.

Após a conclusão:

Os alunos guardam a autoavaliação para reflexão pessoal.

O professor poderá abordar brevemente as dificuldades comuns na próxima aula.

- Avalie de 1 a 5: Consigo explicar como um sistema de IA baseado em regras toma decisões.
- Avalie de 1 a 5: Compreendo como os pesos e os limiares influenciam os resultados.
- Numa frase: Qual é uma limitação dos sistemas de IA baseados em regras?

9. Adaptações

Para alunos com diferentes estilos de aprendizagem

Alunos com estilos de aprendizagem diversos são aqueles com diferentes ritmos de aprendizagem, níveis de confiança e experiências digitais prévias.

Estratégias de apoio

Para alunos que precisam de apoio adicional:

- Permitir que eles usem apenas 2 entradas em vez de 3.
- Forneça sugestões de pesos (por exemplo, 0,5 / 0,3 / 0,2).
- Oriente-os a testar primeiro perfis simples (comparando claramente valores baixos e altos).
- Ofereça orientação mais próxima por parte dos professores durante a fase de testes.
- Emparelhe-os com um colega que possa ajudar nos cálculos.
- O foco deve permanecer na compreensão de como o sistema funciona, em vez de em cálculos complexos.

Restrições de tempo

Se o tempo for limitado:

- Reduzir os testes para 2 perfis em vez de 3.
- Pule a fase de desafio entre pares (Parte 3).
- Deixe a rodada IA vs. Realidade para a próxima sessão.
- O objetivo principal (projetar + testar + refletir) ainda deve ser concluído.

Finalizadores rápidos

- Alunos que terminam mais cedo podem:
- Adicionar uma quarta entrada ao sistema deles.
- Compare dois limiares diferentes e analise a diferença.
- Redesenhar o sistema para torná-lo mais "justo" ou mais equilibrado.
- Crie um novo cenário e desafie outro grupo.
- Essas atividades complementares aprofundam a compreensão sem alterar a estrutura da aula.



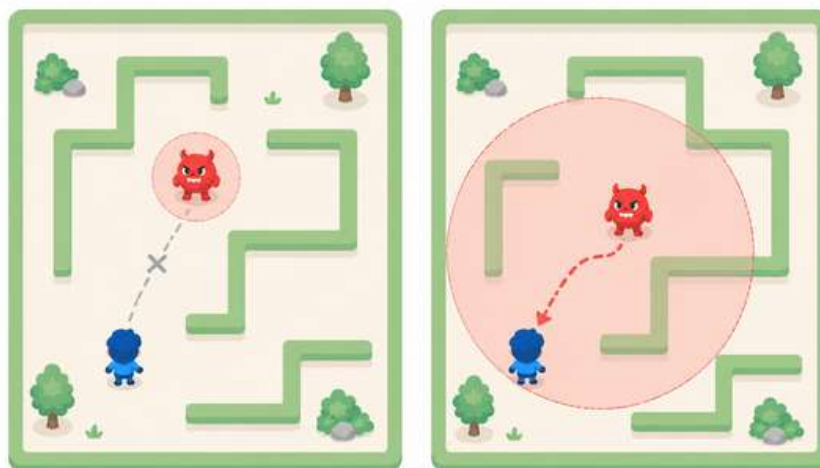
10. Recursos/Anexos

Recursos digitais

- Documento Mestre do Curso 2 (Lição 9).
- Calculadora de Sistema de Regras de IA (Google Sheets, Excel ou calculadora digital).
- Apresentação para professores sobre sistemas de Inteligência Artificial baseados em regras.
- Quadro branco interativo ou projetor para demonstrações.
- Simulador online opcional ou planilha para testar diferentes pesos e limites.

Materiais físicos/impressos

- Planilha para o Design de Regras de IA.
- Cartas de Cenário (por exemplo, Carta de Cenário 1 – Impulsionador de Vídeo Viral e as demais cartas de cenário).
- Modelo de regra de decisão.
- Ficha de Registro de Peso e Limiar.
- Questões para reflexão.
- Bilhete de saída.



Anexos

Para ser impresso:

Cartão de Cenário 1 – Impulsionador de Vídeo Viral

Sua IA deve decidir:

Impulsionar o vídeo → SIM ou NÃO

Você está projetando um sistema de IA para uma plataforma de mídia social que decide se um vídeo deve ser promovido para mais usuários.

Entradas disponíveis (0–10):

Tempo de visualização

Número de curtidas

Número de compartilhamentos

Atividade nos comentários

Etapa 1 – Projete seu sistema

Escolha 3 entradas.

Atribua pesos.

Defina um limite.

Escreva sua regra de decisão (ex.: Se a pontuação for maior ou igual ao limite → SIM).

Etapa 2 – Criar perfis de teste

Crie 3 perfis imaginários de performance em vídeo:

Baixo engajamento (0–3)

Engajamento médio (4–6)

Alto engajamento (7–10)

Incluir apenas as entradas que você selecionou.

Exemplo de Perfil

de Formato 1

Entrada 1 = ____

Entrada 2 = ____

Entrada 3 = ____

Após cada perfil:

- Calcule o resultado
- Compare com o seu limite
- Decida: o vídeo deve ser impulsionado?



Etapa 3 –

Analise seu sistema

- A popularidade foi o fator determinante na decisão?
- Será que esse sistema poderia promover conteúdo de baixa qualidade?
- O que você ajustaria?

Cenário 3 – Motor de Recomendação Musical

Sua IA deve decidir:

Recomendar esta música → SIM ou NÃO

Você está projetando um sistema de recomendação de streaming de música.

Entradas disponíveis (0–10):

Semelhança com músicas anteriores, tempo de audição, popularidade do artista, recomendações de amigos.

Etapa 1 – Projete seu sistema

Escolha 3 entradas.

Atribua um peso a cada entrada.

Defina um limite.

Escreva sua regra de decisão (ex.: Se a pontuação for maior ou igual ao limite → SIM).

Etapa 2 – Criar perfis de teste

Você deve criar 3 perfis de ouvinte imaginários.

Essas não são pessoas reais.

São combinações numéricas usadas para testar seu sistema de IA.

Criar:

Um perfil com valores predominantemente baixos (0–3)

Um perfil com valores médios (4–6)

Um perfil com valores altos (7–10)



Orientação metodológica de IA para professores

Exemplo de formato:

Perfil 1

Similaridade = __

Tempo de audição = __

Popularidade do artista = __

Após a criação de cada perfil:

Calcule o resultado.

Compare-o com o seu limite.

Decida: **a sua IA recomenda a música?**

Cartão de Cenário 4 – Desafio de Fitness com IA:

Seu treinador de IA deve decidir:

Aumentar a intensidade do treino → SIM ou NÃO Você está desenvolvendo um aplicativo de IA para fitness.

Entradas disponíveis (0–10):

Nível de energia

Qualidade do sono

Desempenho anterior

Recuperação da frequência cardíaca

Etapa 1 – Projete seu sistema

Escolha 3 entradas.

Atribua pesos.

Defina um limite.

Escreva sua regra de decisão (ex.: Se a pontuação for maior ou igual ao limite → SIM).

Etapa 2 – Criar perfis de teste

Crie 3 condições de uso diárias imaginárias para o usuário:

Baixa prontidão (0–3)

Prontidão média (4–6)

Alta prontidão (7–10)

Incluir apenas entradas selecionadas.



Orientação metodológica de IA para professores

Exemplo de formato

Perfil 1

Entrada 1 = ____

Entrada 2 = ____

Entrada 3 = ____

Após cada perfil:

Calcule o resultado.

Compare com o limite.

Decida: a intensidade deve aumentar?

Etapas 3 – Analise seu sistema

Será que esse sistema pode pressionar alguém demais?

Leva em consideração os sentimentos da pessoa?

Quais são as suas limitações?



Plano de aula 10:

Scratch encontra Inteligência Artificial

1. Informações Gerais

Curso e módulo	Curso 2: Aprofundando-se em IA com Python e Scratch Módulo 3: Scratch encontra a Inteligência Artificial
Ferramentas/tecnologias de IA utilizadas	Scratch 3.0 (scratch.mit.edu), Machine Learning for Kids (ML4K) e extensão de conversão de texto em voz
Faixa etária-alvo	15–18 anos (ensino secundário)
Área disciplinar	TIC / Ciências da Computação / Literacia em Inteligência Artificial
Duração estimada	90 minutos (extensão opcional: 120 minutos)

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

Ao final desta aula, os alunos serão capazes de:

Navegue pela interface do Scratch e identifique seus principais elementos: Palco, Área de Código, Área de Sprites e Paleta de Blocos.

- Crie um projeto básico no Scratch adicionando sprites, cenários e blocos de conexão de diferentes categorias.
- Explique o que é uma extensão de IA para Scratch e por que as extensões de IA exigem uma conexão com a internet.

Orientação metodológica de IA para professores

- Treine um modelo simples de classificação de texto usando o Machine Learning (ML) for Kids (ML4K) e conecte-o a um projeto Scratch.
- Adicione e configure a extensão Text-to-Speech para criar um projeto no qual um sprite fale e responda à entrada do usuário.
- Reflita sobre como os modelos de aprendizado de máquina treinados diferem da programação tradicional baseada em blocos e identifique paralelos com o mundo real.

Esta aula tem como objetivo ajudar os alunos a compreender como os sistemas de IA baseados em regras tomam decisões, através da criação, teste e avaliação de seus próprios algoritmos. Por meio de cenários práticos, os alunos exploram como as entradas, as regras, os pesos e os limites moldam o comportamento da IA, refletindo sobre justiça, vies e design responsável de IA.

3. Competências Desenvolvidas



- Competência digital: utilização do Scratch, treinamento de um modelo de aprendizado de máquina baseado em nuvem (ML4K) e integração de extensões de IA em projetos criativos.
- Resolução de problemas: depuração de scripts de blocos, melhoria da precisão do modelo através da adição de exemplos de treinamento e ajuste das configurações de conversão de texto em fala.
- Pensamento crítico: refletir sobre a diferença entre programação baseada em regras e aprendizado de máquina, e identificar as limitações dos modelos treinados.
- Colaboração: trabalho em pares, utilizando as funções de Piloto/Navegador, para construir e testar projetos no Scratch.
- Criatividade: desenvolver um projeto interativo original que combine classificação por aprendizado de máquina com respostas faladas.

4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem

4.1 Conhecimentos prévios necessários

Espera-se que os alunos possam:

- Habilidades digitais básicas: usar um navegador, criar uma conta em uma plataforma online e navegar em uma ferramenta baseada na web.
- É necessário ter uma compreensão básica do que é IA, adquirida no Curso 1: Introdução ao Mundo Digital: Fundamentos da Inteligência Artificial (Módulos 1 a 3) ou em uma introdução equivalente.
- Familiaridade com aprendizado de máquina em nível conceitual — ou seja, que os modelos aprendem com exemplos em vez de regras fixas.
- Não é necessário ter experiência prévia em programação. O Scratch foi desenvolvido para iniciantes na programação, e todas as atividades do ML4K são guiadas passo a passo.

4.2 Contexto de Aprendizagem

- Esta lição faz parte do Curso 2 — Aprofundando-se em IA com Python e Scratch, Módulo 3: Scratch encontra a Inteligência Artificial.
- Esta aula conecta conceitos teóricos de IA do Curso 1, particularmente aprendizado de máquina, treinamento de dados e aplicações de IA, à prática criativa. Os alunos passam da compreensão do que a IA faz à construção ativa de um pequeno projeto baseado em IA.
- A sessão pode ser ministrada como uma única aula de 90 minutos ou dividida em sessões mais curtas: 1 sessão (ou mais, se necessário) abordando os conceitos básicos do Scratch e a configuração do projeto (Unidades 3.1–3.3) e 1 sessão (ou mais, se necessário) com foco em extensões de IA (Unidades 3.4–3.6).

5. Ambiente de sala de aula

5.1 Preparação da aula

Antes da aula, o professor deve:

- Testar o acesso ao Scratch (<https://scratch.mit.edu>) e ao Machine Learning for Kids (<https://machinelearningforkids.co.uk>) nos computadores da escola.
- Verifique se a extensão de conversão de texto em fala carrega corretamente no Scratch (requer uma conexão ativa com a internet).
- Crie um projeto de demonstração simples no Scratch com a extensão Texto para Fala ativada, para mostrar aos alunos durante a introdução.
- Familiarizem-se com o fluxo de trabalho do classificador de sentimentos ML4K (Etapas 1 a 9 na Unidade 3.5) para que possam apoiar os alunos de forma eficaz.
- Prepare uma breve apresentação de slides ou uma visão geral visual dos elementos da interface do Scratch para o aquecimento.
- (Opcional) Crie previamente uma conta ML4K para professores e um projeto de exemplo para que os alunos possam ver um modelo treinado em ação antes de criarem o seu próprio.
- Certifique-se de que todos os dispositivos dos alunos tenham um microfone ou webcam funcionando caso a extensão de Detecção de Vídeo seja explorada como uma atividade complementar.



5.2 Configuração da sala de aula

- Os alunos trabalham em duplas, compartilhando um dispositivo, para promover a colaboração e a discussão.
- Os papéis de programação em pares são utilizados ao longo da lição:
- Driver: opera o teclado e o mouse, digita o código e interage com as ferramentas.
- Navegador: lê as instruções, sugere o que fazer em seguida e verifica se a lógica faz sentido.
- Os papéis devem ser trocados pelo menos uma vez durante a atividade principal (recomendado após a conclusão da Estação 2) para garantir a participação ativa de ambos os alunos.
- A sala de aula deve permitir que o professor circule livremente entre as duplas. Um projetor ou quadro interativo é necessário para demonstrações e para a discussão inicial.

5.3 Requisitos técnicos (para atividades em sala de aula)

Hardware:

- Computadores ou laptops com teclado e mouse funcionando (um por par).
- Projetor ou quadro interativo para demonstrações do professor.
- Webcam (opcional; necessária apenas se forem utilizadas atividades da extensão de Detecção de Vídeo).

Software:

- Navegador web moderno (Chrome, Edge ou Firefox são recomendados).
- Scratch 3.0: <https://scratch.mit.edu>
- Aprendizado de Máquina para Crianças: <https://machinelearningforkids.co.uk>

Conexão com a internet:

- Necessário durante toda a lição. As extensões de IA processam dados em servidores na nuvem e não funcionam offline.

Plano B:

- Caso o acesso à internet seja instável, utilize apenas as atividades em blocos do Scratch (Unidades 3.1–3.3), que não exigem internet após o carregamento da página.
- Caso o ML4K não esteja acessível, o professor demonstra o modelo treinado no projetor e os alunos se concentram apenas na atividade de conversão de texto em fala.



6. Materiais Necessários

6.1 Recursos Digitais

- O Módulo 3, "Scratch encontra a Inteligência Artificial", foi fornecido como material de leitura e referência para os alunos.
- Plataforma Scratch: <https://scratch.mit.edu>
- Aprendizado de Máquina para Crianças: <https://machinelearningforkids.co.uk>
- Apresentação de slides para o professor abordando a interface do Scratch, uma visão geral das extensões de IA e o fluxo de trabalho do ML4K (preparada pelo professor com base no conteúdo do Módulo 3).
- Estúdio de Aprendizado de Máquina do Scratch para inspiração de projetos: <https://scratch.mit.edu/studios/3995548/> (Opcional)

6.2 Materiais Físicos

- Cartões de instruções para as estações, impressos ou digitais (um conjunto por dupla) - preparados pelo professor com base nas Unidades 3.5 e 3.6.
- Glossário impresso das categorias de blocos Scratch com código de cores e exemplos de uso (Opcional)
- Questionário para avaliação formativa (ver Anexo 1)
- Bilhete de saída / Formulário de autoavaliação (ver Anexo 3)

7. Procedimento da aula passo a passo

A duração indicada abaixo refere-se a uma aula de 90 minutos. Os professores podem encurtar ou estender partes específicas da aula, dependendo das necessidades dos alunos e do tempo disponível.

7.1 Aquecimento/Introdução (10 minutos)

Ações do professor

Pergunta inicial (5 min): "Você já conversou com um computador ou telefone e ele te entendeu? Ou viu uma máquina reconhecer o que você desenha ou diz? De onde você acha que isso vem?"

Reúna 2 a 3 exemplos dos alunos (por exemplo, Siri, Google Tradutor, filtros de spam, desbloqueio facial em celulares) e relacione-os brevemente à ideia de que essas ferramentas são treinadas com base em exemplos, em vez de serem programadas com regras fixas.

Termos-chave apresentados em linguagem simples (3-5 min):

Scratch: uma linguagem de programação visual baseada em blocos, onde os blocos de código se encaixam como peças de um quebra-cabeça — sem necessidade de digitar a sintaxe.

Extensão: um módulo adicional que confere ao Scratch novas funcionalidades, incluindo funcionalidades baseadas em inteligência artificial.

Aprendizado de máquina: um tipo de IA em que o computador aprende a reconhecer padrões a partir de exemplos fornecidos por você, em vez de seguir regras fixas escritas por você.

Texto para fala: uma tecnologia de IA que converte texto escrito em áudio falado.

Objetivo da aula (2 min):

Hoje você criará seu próprio projeto Scratch com inteligência artificial. Você treinará um pequeno modelo de aprendizado de máquina que entende sentimentos em textos e adicionará uma voz para que seu sprite possa falar. Ao final, seu sprite do Scratch ouvirá, entenderá e responderá em voz alta.

Mini demonstração - opcional (2 min):

O professor abre um projeto pré-construído do Scratch e demonstra a extensão de conversão de texto em fala em ação para motivar os alunos e definir expectativas.

Organização da turma

Discussão com toda a turma, seguida de trabalho em duplas nos computadores. Os papéis de motorista/navegador são definidos antes que os alunos liguem os computadores.

7.2 Atividade Principal — Scratch e IA em Ação (65 minutos)

Horário sugerido para a estação:

- Estação 1 — 15 minutos
- Estação 2 — 30 minutos
- Estação 3 — 20 minutos (extensão opcional)

Se o tempo for limitado, as Estações 1 e 2 constituem o núcleo da aula. A Estação 3 pode ser usada para alunos que terminam mais rápido ou como tarefa de casa.



Orientação metodológica de IA para professores

A criação de uma conta pela primeira vez e o treinamento do modelo de aprendizado de máquina podem exigir um tempo adicional (5 a 10 minutos), dependendo da velocidade da internet e da familiaridade do aluno com as plataformas online. O professor deve estar preparado para estender a aula ou continuá-la em uma sessão de acompanhamento, se necessário.

Parte 1 — Introdução do professor: Conceitos-chave (5 minutos)

Antes de os alunos abrirem os computadores, o professor apresenta uma visão geral estruturada usando os slides:

A interface do Scratch: Palco (o que o público vê), Área de Código (onde os scripts são criados), Área de Sprites (personagens e objetos), Paleta de Blocos (categorias com código de cores).

Como funcionam as extensões de IA: as extensões adicionam novas categorias de blocos; as extensões de IA exigem internet porque o processamento ocorre em servidores na nuvem.

O fluxo de trabalho do ML4K em três etapas: Treinar (fornecer exemplos) → Aprender (o modelo encontra padrões) → Criar (usar o modelo no Scratch).

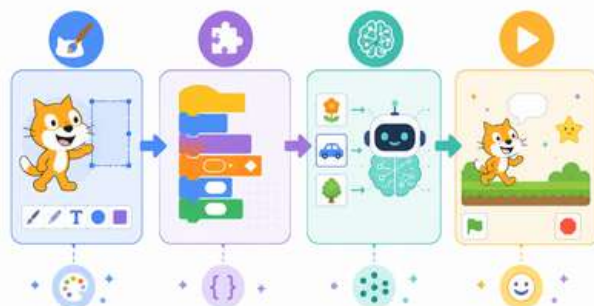
Orientações para professores:

- Explique que os alunos trabalharão em duplas, passando por três estações. Cada estação se baseia na anterior, culminando em um projeto completo de Scratch com inteligência artificial e recurso de fala.
- Ressalte que os erros durante o treinamento do modelo são esperados e representam valiosas oportunidades de aprendizado.
- Esclarecer os critérios de sucesso: os alunos não precisam de um modelo perfeito, mas sim de um fluxo de trabalho funcional.

Parte 2 — Instruções para o professor: Como os alunos trabalharão

O professor explica o fluxo de trabalho (3-5 min):

- Cada dupla trabalha nas Estações 1 a 3 em ordem, usando os Cartões de Instruções da Estação.
- Caso ocorra algum erro, os alunos devem: reler as instruções, verificar se faltam blocos, comparar com outro par e, em seguida, perguntar ao professor.
- As funções de motorista/navegador permanecem ativas durante toda a missão. As funções se invertem após a conclusão da Estação 2.
- O professor monitora o equilíbrio na colaboração e intervém caso um aluno domine a atividade.



Estação 1 — Primeiros passos com o Scratch (15 minutos)

Objetivo: Navegar pela interface do Scratch e criar um script básico funcional.

Tarefas do aluno:

- Acesse o Scratch em <https://scratch.mit.edu> e crie uma conta (ou faça login).
- Identifique o Palco, a Área de Código, a Área de Sprites e a Paleta de Blocos. Nomeie um bloco de pelo menos três categorias diferentes com códigos de cores.
- Escolha um sprite e crie o script básico de movimento e som da Unidade 3.3 (ao clicar na bandeira verde → mover 50 passos → reproduzir som → dizer uma mensagem por 2 segundos). Teste.
- Altere o plano de fundo e personalize a mensagem que o sprite exibe.

Questão rápida para reflexão: "Qual categoria de bloco você usou para iniciar o programa quando a bandeira verde foi clicada? Por que isso é chamado de Evento?"

Papel do professor:

- Antes de passar para a Estação 2, circule pela sala e verifique se todos os pares têm um projeto funcional. Confirme se cada par conseguiu executar um script acionado pela bandeira verde.
- Para as duplas que terminarem mais cedo: peça-lhes que adicionem um loop para que o sprite continue se movendo até que o botão vermelho de parada seja clicado.

Estação 2 — Treinar um modelo de IA e conectá-lo ao Scratch (30 minutos)

Objetivo: Treinar um classificador de sentimento de texto no ML4K e integrá-lo a um projeto do Scratch que forneça diferentes respostas faladas com base em se o usuário digita uma mensagem positiva ou negativa.

Esta estação segue o fluxo de trabalho passo a passo da Unidade 3.5 do Módulo 3.

Tarefas do aluno:

Trabalhando em duplas de motorista/navegador, os alunos devem:

- Crie um novo projeto ML4K e defina pelo menos dois rótulos de sentimento (por exemplo, Positivo e Negativo).
- Adicione uma variedade de exemplos de treinamento para cada rótulo, incluindo frases curtas e frases completas.
- Treine o modelo e teste as previsões usando novas frases de exemplo.
- Melhore o desempenho do modelo adicionando exemplos adicionais ou mais variados caso as classificações sejam imprecisas.
- Conecte o modelo de aprendizado de máquina treinado ao Scratch.
- Programe respostas condicionais usando blocos do Scratch para que o sprite reaja de forma diferente dependendo do resultado da classificação.

Orientação metodológica de IA para professores

Os alunos devem testar seus projetos várias vezes usando frases inesperadas ou ambíguas.

Questões rápidas para reflexão:

"Seu modelo sempre classificou as mensagens corretamente? O que aconteceu quando a frase era incomum?"

"Qual a diferença entre os blocos 'se-então' que você escreveu no Scratch e o modelo de IA que fez a classificação?"

Papel do professor:

- O professor circula continuamente pela sala para apoiar o progresso técnico e a compreensão conceitual.
- Lembre os pares de trocarem os papéis de Motorista/Navegador após o treinamento do modelo.
- Para pares com baixa precisão do modelo: incentive-os a adicionar exemplos de treinamento mais variados.
- Caso os alunos enfrentem dificuldades, incentive-os a solucionar o problema em vez de fornecer soluções diretas.

Estação 3 — Adicionando uma Voz: Extensão de Texto para Fala (20 minutos)

Objetivo: Os alunos aprimoram seu projeto de IA no Scratch substituindo os balões de fala por respostas faladas usando a extensão de Texto para Fala. Esta atividade transforma a interação com a IA em uma experiência multimodal e completa a etapa final da tarefa prática.

Esta estação segue a Unidade 3.6 do Módulo 3:

Tarefas do aluno:

- Trabalhando em duplas de motorista/navegador, os alunos devem:
- Abra o projeto Scratch criado durante a Estação 2.
- Adicione a extensão de conversão de texto em fala.
- Substitua os blocos "diga" existentes por saída de voz usando os blocos de conversão de texto em fala apropriados.
- Configure respostas de voz diferentes para classificações Positiva e Negativa.
- Teste a interação várias vezes usando diferentes entradas do usuário.
- Ajuste o volume, a voz ou a entonação para melhorar a clareza e a experiência do usuário.

Os alunos devem confirmar se o sprite produz uma resposta audível para pelo menos dois resultados de classificação diferentes.



Extensão opcional para quem termina rápido:

- Adicione um loop "infinito" para que o sprite continue solicitando entrada em vez de parar após uma resposta.
- Adicione um terceiro rótulo ao modelo ML4K (por exemplo, 'Neutro') e crie uma terceira ramificação de resposta no Scratch.
- Use a extensão Translate para fazer com que o sprite responda em um idioma diferente daquele digitado pelo usuário.

Papel do professor:

- Circule pela sala e certifique-se de que todos os pares ouçam pelo menos uma resposta falada de seu personagem antes do término da atividade.
- Incentive os alunos a refletirem sobre por que a voz torna a interação com uma IA mais natural.
- Caso ocorram problemas técnicos, incentive os alunos a verificar as conexões entre os blocos em vez de reescrever o código imediatamente.



7.3 Reflexão/Discussão (10 minutos)

- Discussão com toda a turma conduzida pelo professor.
- Objetivo: Consolidar o aprendizado, incentivar a reflexão crítica e conectar a experiência prática a conceitos mais amplos de IA.

Perguntas para discussão guiada:

- O que mais te surpreendeu no funcionamento do modelo de aprendizado de máquina? Ele chegou a cometer erros inesperados?
- Qual é a diferença entre os blocos "se-então" que você escreveu no Scratch e a parte em que a IA decidiu se a mensagem era positiva ou negativa?
- O que aconteceria se todos os exemplos de treinamento fossem do mesmo estilo de escrita? O modelo funcionaria igualmente bem para todos?
- "Onde uma ferramenta como essa — que entende sentimentos em texto e responde com uma voz — poderia ser usada na vida real?"
- "Se uma empresa usasse IA para ler automaticamente os e-mails dos funcionários e detectar se eles estão felizes ou infelizes no trabalho, isso seria aceitável? Por quê?"
- "Seu modelo cometeu erros ao classificar algumas mensagens. O que poderia dar errado na vida real se um sistema de análise de sentimentos usado no atendimento ao cliente ou na moderação de mídias sociais interpretasse mal as emoções de alguém?"

Nota para professores

Os alunos podem se concentrar principalmente em fazer com que seu projeto no Scratch funcione corretamente. Incentive-os a ir além da programação, discutindo por que a IA se comporta da maneira que se comporta e como diferentes regras influenciam suas decisões. Enfatize que mesmo projetos simples no Scratch ilustram conceitos fundamentais de IA, como tomada de decisões, algoritmos e raciocínio lógico. Promova a criatividade, a experimentação e a resolução colaborativa de problemas ao longo da atividade.

8. Reflexão e Avaliação

Nota para professores: Os métodos de avaliação descritos nesta seção são flexíveis e complementares. Os professores são encorajados a selecionar e adaptar os métodos mais adequados às necessidades de seus alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas de avaliação precisam ser aplicadas em todas as aulas.

8.1 Exercício Prático / Resultados Esperados do Aluno

Resultados esperados do aluno:

- Um projeto funcional do Scratch (salvo na conta do usuário) no qual: um sprite faz uma pergunta ao usuário; um classificador de texto ML4K determina se a resposta é Positiva ou Negativa; o sprite dá uma resposta falada diferente usando a extensão de Texto para Fala, dependendo da classificação.
- Uma resposta curta e escrita (2 a 3 frases por dupla) descrevendo: quais exemplos de treinamento eles usaram, uma situação em que o modelo classificou o texto incorretamente e o que eles fariam para melhorá-lo.

8.2 Avaliação

A avaliação é formativa e ocorre durante e imediatamente após a aula. Ela combina:

- Um pequeno questionário
- Observação do professor (Lista de verificação)
- Autoavaliação do aluno (Bilhete de saída)



Questionário rápido

(ver Anexo 1)

Quando: No final da aula ou no início da próxima sessão.

Como: Individualmente, em papel ou digitalmente.

Instruções para o professor:

- Distribua o questionário aos alunos (incluído no final deste plano de aula).
- Reserve aproximadamente 10 minutos para concluir a tarefa.
- Revise as respostas brevemente com a turma ou recolha-as para uma verificação rápida. As respostas não serão avaliadas; servem apenas como feedback formativo.
- O questionário pode ser feito em papel, em um documento compartilhado ou usando ferramentas online (por exemplo, Kahoot, Formulários Google). As respostas não são avaliadas; elas são usadas como um feedback formativo rápido para orientar as próximas etapas do ensino.

Lista de verificação para observação do professor:

Ver Anexo 2.

Objetivo: Apoiar a observação do professor durante a atividade em grupo e as apresentações.

Como é utilizado:

- A lista de verificação é preenchida durante o trabalho em grupo e as apresentações, com base na observação do grupo.
- Foca-se na colaboração, no progresso técnico e na capacidade de explicar o que a dupla está fazendo.
- Preenchido progressivamente durante a aula.
- Utilizado pelo professor para reflexão e planejamento futuro; não compartilhado formalmente com os alunos.





Autoavaliação do aluno (Bilhete de saída)

Consulte o Anexo 3.

Ao final da aula, os alunos realizam uma breve autoavaliação individualmente (em papel ou digitalmente).

Quando: No final da aula, após a discussão reflexiva.

Como: Individualmente, em papel ou digitalmente.

Instruções para o professor:

- Distribua um bilhete de saída para cada aluno.
- Reserve aproximadamente 5 minutos para concluir.
- Revise as respostas ou reúna-as para uma verificação rápida.

8.3 Critérios informais de sucesso

Ao final da aula, considera-se que o aluno atingiu os objetivos de aprendizagem se for capaz de:

- Identifique pelo menos quatro categorias de blocos Scratch pelo nome e cor e explique para que serve cada uma delas.
- Explique em termos simples o fluxo de trabalho de três etapas do ML4K: exemplos de treinamento → treinar o modelo → usar no Scratch.
- Demonstre um projeto funcional no Scratch onde a resposta do sprite muda com base na classificação da entrada do usuário feita pelo modelo de aprendizado de máquina.
- Explique um motivo pelo qual o modelo deles pode ter cometido um erro e descreva uma maneira de melhorá-lo.
- Identifique pelo menos um paralelo no mundo real para a capacidade de IA que eles usaram (por exemplo, filtros de spam, análise de sentimentos no atendimento ao cliente).

Esses critérios não são formalmente avaliados ou classificados. Eles são usados pelo professor para avaliar a compreensão dos alunos durante o trabalho em pares e para identificar alunos que possam precisar de apoio adicional.

9. Adaptações para alunos com diferentes estilos de aprendizagem

Alunos com perfis de aprendizagem diversos são aqueles com diferentes experiências prévias em programação, ritmos de aprendizagem e níveis de confiança digital.

Estratégias de apoio:

- Forneça um glossário impresso das categorias de blocos Scratch com código de cores e um exemplo de uso para cada uma.
- Ofereça um projeto Scratch parcialmente pré-construído (sprite e variável já criados) para que os alunos que tiverem dificuldades com a configuração possam se concentrar na lógica de aprendizado de máquina.
- Permita que os alunos que acharem a Estação 2 desafiadora ignorem a integração do ML4K e se concentrem apenas na extensão de conversão de texto em fala, criando um sprite falante interativo mais simples.
- Forneça guias passo a passo com capturas de tela para o fluxo de trabalho do ML4K (disponíveis nos materiais educacionais do Módulo 3).

Para alunos com menor confiança digital:

- Emparelhe-os com um colega mais experiente e atribua-lhe primeiro a função de Navegador.
- Forneça um projeto ML4K pré-criado com rótulos já configurados; os alunos só precisam adicionar exemplos de treinamento e treinar o modelo.

Terminadores rápidos:

- Adicione um terceiro rótulo "Neutro" ao modelo de aprendizado de máquina e crie uma terceira ramificação de resposta no Scratch.
- Adicione um loop "infinito" e uma opção para digitar "sair" para encerrar a conversa.
- Use a extensão Translate para fazer com que o sprite responda em um idioma diferente daquele digitado pelo usuário.
- Explore a extensão Video Sensing e faça um brainstorming de ideias para um projeto que combine detecção de movimento com respostas faladas.



Orientação metodológica de IA para professores

Restrições de tempo:

- Se você tiver apenas 60 minutos disponíveis, concentre-se nas Estações 1 e 2. A Estação 3 pode ser atribuída como tarefa de casa.
- Caso a Estação 2 demore mais do que o esperado, os alunos podem demonstrar o funcionamento do modelo de aprendizado de máquina no ML4K (Etapa 6) sem concluir toda a integração com o Scratch.

10. Recursos / Anexos

Materiais Essenciais de Aprendizagem

- Módulo 3 "Scratch encontra a Inteligência Artificial" - material de leitura e referência para alunos
- Plataforma Scratch: <https://scratch.mit.edu>
- Aprendizado de Máquina para Crianças: <https://machinelearningforkids.co.uk>
- Apresentação de slides para professores abordando a interface do Scratch, uma visão geral das extensões de IA e o fluxo de trabalho do ML4K.
- Estúdio de Aprendizado de Máquina Scratch: <https://scratch.mit.edu/studios/3995548/> - Opcional

Documentos imprimíveis (como anexos):

- Anexo 1: Questionário Rápido
- Anexo 2: Lista de verificação para observação do professor
- Anexo 3: Autoavaliação do aluno (Bilhete de saída)



Anexo 1

Questionário rápido

O questionário pode ser feito em papel, em um documento compartilhado ou usando ferramentas online (por exemplo, Kahoot, Formulários Google). As respostas não são avaliadas; elas são usadas como um feedback formativo rápido para orientar as próximas etapas do ensino.

1. Qual afirmação descreve melhor o Scratch?

- a) Uma linguagem de programação textual usada por engenheiros de software profissionais.
- b) Uma linguagem de programação visual baseada em blocos que torna a programação acessível a iniciantes.
- c) Uma plataforma de inteligência artificial para a construção de modelos de aprendizado de máquina.
- d) Um kit de robótica para ensinar programação a crianças.

2. Por que as extensões de IA no Scratch exigem uma conexão ativa com a internet?

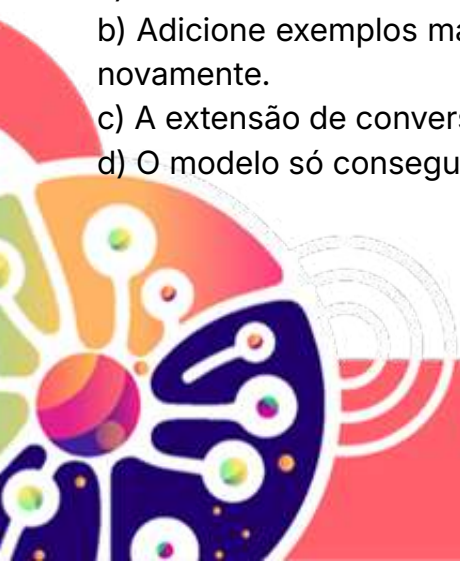
- a) Para que o professor possa acompanhar o progresso do aluno remotamente.
- b) Porque o Scratch precisa baixar novos blocos sempre que uma extensão é usada.
- c) Porque a velocidade da internet afeta a rapidez com que o sprite se move no palco.
- d) Porque o processamento de IA ocorre em servidores na nuvem, e não no computador do aluno.

3. O que você precisa fazer em Machine Learning for Kids antes de poder usar um modelo de IA em seu projeto Scratch?

- a) Nada — a plataforma já vem com modelos pré-treinados para todas as finalidades.
- b) Escreva um código em Python para definir o algoritmo de classificação.
- c) Forneça exemplos de treinamento para cada categoria, treine o modelo e, em seguida, conecte-o ao Scratch.
- d) Adquira uma assinatura para acessar a integração com o Scratch.

4. Seu modelo ML4K continua classificando "Estou um pouco cansado hoje" como Negativo. Qual é a melhor solução?

- a) Exclua o modelo e recrie-o do zero.
- b) Adicione exemplos mais variados de frases amenas ou neutras ao rótulo relevante e treine novamente.
- c) A extensão de conversão de texto em fala está interferindo no classificador.
- d) O modelo só consegue entender sentimentos escritos em letras maiúsculas.



Anexo 2

Lista de verificação para observação do professor

Use esta lista de verificação para observar os grupos de alunos durante a aula. Marque (✓) quando o critério for atendido. Esta é uma ferramenta de observação em grupo; o desempenho individual dos alunos não é registrado em detalhes.

Nomes da dupla	Configura o Scratch e acede ao ML4K sem ajuda	Treina o modelo de aprendizagem automática com exemplos suficientes	Liga o modelo de aprendizagem automática ao Scratch e cria um script funcional	Adiciona a extensão de conversão de texto em voz e personaliza a voz/o idioma	Consegue explicar o que a IA faz no seu projeto	Notas
Dupla 1:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 2:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 3:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 4:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 5:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 6:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 7:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 8:	☐	☐	☐	☐	☐	

Observações gerais:



Anexo 3

Bilhete de Saída do Aluno

Nome (opcional): _____ Data: _____

1. Nomeie uma categoria de blocos do Scratch e descreva para que ela é usada.

Categoria: _____

Para que serve: _____

2. Descreva em 1 a 2 frases como o Machine Learning for Kids e o Scratch funcionam juntos no projeto que você desenvolveu hoje.

3. Dê uma autoavaliação de 1 a 5: "Consigo explicar como um modelo de aprendizado de máquina é treinado e por que a qualidade dos dados de treinamento é importante."

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

4. Dê uma autoavaliação de 1 a 5: "Consigo criar um projeto no Scratch que utilize uma extensão de IA para responder à entrada do usuário."

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

5. Escreva uma pergunta que você ainda tenha sobre o Scratch, aprendizado de máquina ou a extensão de conversão de texto em fala.

A minha pergunta: _____



Plano de aula 11: Programação de jogos em Python – Pegue-me se puder: IA simples para jogos em ação

1. Informações Gerais

Curso e módulo:	Curso 2: Aprofundando-se em IA com Python e Scratch Módulo 4: Programação de jogos em Python com IA (Pygame / Bibliotecas Arcade)
Ferramentas/tecnologias de IA utilizadas	Python, biblioteca Pygame ou Arcade e lógica de IA baseada em regras (condições, comportamento baseado na distância e feedback simples)
Faixa etária-alvo	15–18 anos (ensino secundário)
Área disciplinar	TIC / Ciências da Computação / STEM
Duração estimada	90 minutos (extensão opcional: 120 minutos)



Plano de aula 11: Programação de jogos em Python – Pegue-me se puder: IA simples para jogos em ação

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

- Explique em linguagem simples o papel do loop de jogo e da atualização da tela em um jogo Python.
- Implemente o movimento de um jogador controlado pelas teclas de seta usando Pygame ou Arcade.
- Descreva e teste uma lógica básica de IA para jogos em que um inimigo segue o jogador com base na distância.
- Ajuste os parâmetros (velocidade, distância de reação) e interprete seu efeito no comportamento "inteligente" do inimigo.
- Reflita sobre como essa lógica é semelhante ou diferente da "IA real" em jogos modernos.

Esta aula apresenta aos alunos a IA baseada em regras simples em videogames por meio de programação prática com Python e uma biblioteca de jogos, ajudando-os a entender como o comportamento "inteligente" pode surgir de regras lógicas básicas.

3. Competências Desenvolvidas

- Competência digital – programação básica em Python, utilização de uma biblioteca de jogos (Pygame/Arcade)
- Resolução de problemas – depuração de erros simples, ajuste de parâmetros para alcançar o comportamento desejado.
- Pensamento crítico – analisar se o comportamento observado é "inteligente" ou apenas segue regras simples.
- Colaboração – programação em pares e testes conjuntos do jogo.
- Criatividade – experimentar variações do jogo (cores, velocidades, condições de fim de jogo)



4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem

4.1 Conhecimentos prévios necessários

Espera-se que os alunos possuam habilidades digitais básicas, como abrir arquivos, digitar textos e executar programas pré-escritos em um computador.

Eles devem estar familiarizados com conceitos básicos de programação, incluindo:

- a ideia de uma variável,
- lógica condicional simples (se/senão),
- executar e modificar código Python pré-preparado.

Não é necessário ter experiência prévia em desenvolvimento de jogos ou inteligência artificial.

Todas as atividades são baseadas em código inicial, e não se espera que os alunos escrevam programas completos do zero.



4.2 Contexto de Aprendizagem

- Esta lição faz parte do Módulo 4 – Programação de Jogos em Python com IA, dentro do curso Aprofundando-se em IA com Python.
- Esta lição utiliza diretamente o código do jogo "Catch Me If You Can" desenvolvido no Módulo 4 do Curso 2. Os alunos aplicam conceitos apresentados no Curso 1 (como tomada de decisão, sistemas baseados em regras e o ciclo sentir-decidir-agir) em um contexto prático de jogo.
- A aula pode ser uma continuação do Módulo 1 (Aylin e Alara - árvores de decisão, sistemas baseados em regras), do Módulo 2 (Sala de Fuga com IA - probabilidade e simulação) e do Módulo 3 (Scratch encontra a Inteligência Artificial), ajudando os alunos a perceber a conexão entre os princípios abstratos da IA e os comportamentos concretos dos jogos.
- A aula se concentra na aplicação de conceitos de IA previamente apresentados — como tomada de decisões e lógica baseada em regras — em um contexto prático e motivador: o desenvolvimento de jogos eletrônicos.
- Os alunos exploram como comportamentos simples de IA usados em jogos (por exemplo, perseguir, reagir, adaptar-se) são criados por meio de regras de programação, ajudando-os a entender que personagens de jogos "inteligentes" geralmente são guiados por uma lógica predefinida, em vez de verdadeiros sistemas de aprendizado.
- Esta lição prepara os alunos para módulos posteriores que introduzem comportamentos de IA mais avançados, como aleatoriedade, sistemas de pontuação e estratégias de aprendizagem.

5. Ambiente de sala de aula

5.1 Preparação pré-aula

Antes da aula, o professor deve:

- Certifique-se de que o Python e a biblioteca de jogos selecionada (Pygame ou Arcade) estejam instalados e funcionando.
- Teste o código do jogo inicial com antecedência.
- Prepare um projetor ou quadro interativo para uma breve demonstração.
- Verifique se todos os dispositivos dos alunos conseguem executar o jogo corretamente.
- Familiarize-se com o comportamento da IA implementado no código inicial.
- (Opcional) Prepare um exemplo de um jogo concluído ou parcialmente concluído para mostrar os resultados esperados.

Observação: O código-fonte completo é fornecido separadamente como parte dos recursos educacionais do Curso 2 e não está incluído neste plano de aula.

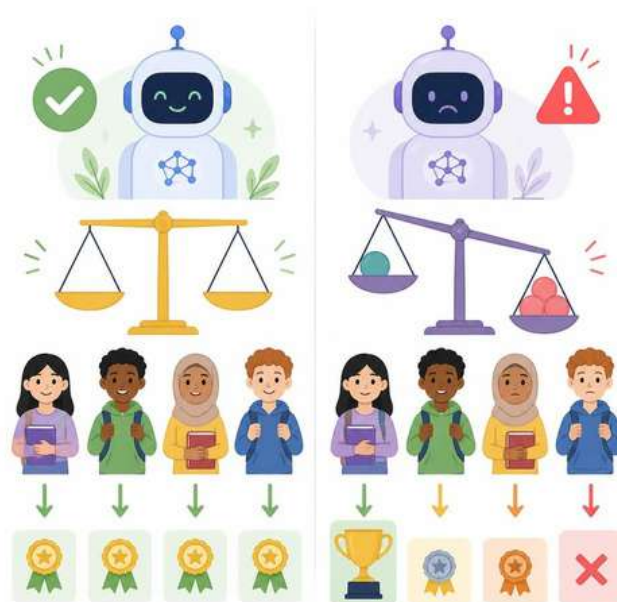
5.2 Configuração da sala de aula

Os alunos trabalham principalmente em pares, compartilhando um dispositivo, para promover a colaboração e a discussão.

Recomenda-se a programação em pares:

- Driver: controla o teclado e executa o código.
- Navegador: lê instruções, verifica a lógica e sugere melhorias.
- Os papéis devem ser trocados a cada 5 a 7 minutos para garantir a participação ativa de ambos os alunos.

A sala de aula deve ser organizada de forma que o professor possa se deslocar facilmente entre os grupos para oferecer apoio e orientação.



5.3 Requisitos técnicos (para atividades em sala de aula)

Hardware

- Computadores ou laptops com teclados.
- Projetor ou quadro interativo para demonstrações.

Software

- Python instalado.
- Pygame ou biblioteca Arcade.
- Editor de código (por exemplo, VS Code, Thonny).
- Navegador web moderno (para documentação ou recursos online opcionais).

Conexão com a internet

- Necessário apenas para a configuração inicial, atualizações ou materiais de referência opcionais.
- Uma vez instalada, a aula pode ser realizada offline.

Solução de problemas na instalação do Pygame/Arcade

- Se os alunos não conseguirem executar o jogo devido a problemas de instalação, o professor pode:
- Forneça um computador pré-configurado onde o jogo já esteja em execução para demonstração.
- Compartilhe uma pasta compactada com um ambiente virtual testado ou uma instalação portátil do Python (se a política da escola permitir).
- Utilize sequências de capturas de tela ou um vídeo curto do jogo em ação para que os alunos possam analisar e discutir o comportamento da IA mesmo que não consigam executar o código por conta própria.

6. Materiais Necessários

6.1 Recursos Digitais

- Arquivo base do jogo em Python "Catch Me If You Can" (Módulo 4).
- Breve apresentação de slides sobre o ciclo de jogo, entidades (jogador, inimigo, alvo) e IA de jogo simples.
- Acesso à documentação do Pygame/Arcade, se possível (links fornecidos no material do curso).

6.2 Materiais Físicos (opcional)

- Folha de apoio impressa com um diagrama simples "jogador – inimigo – alvo" e espaço para anotações.
- Bilhete de autoavaliação/saída impresso.



7. Procedimento da aula passo a passo

A duração indicada abaixo refere-se a uma aula de 90 minutos. Os professores podem encurtar ou estender partes específicas da aula, dependendo das necessidades dos alunos e do tempo disponível.

7.1 Aquecimento/Introdução (10 minutos)

Ações do professor

- Exiba a pergunta: "Em quais jogos você já viu inimigos que te seguem ou reagem à sua posição? Isso é 'inteligência artificial'?"
- Reúna 2 a 3 exemplos de jogos populares feitos por alunos e relacione-os à ideia de que, frequentemente, existem regras muito simples que se repetem muitas vezes por segundo.
- Apresente brevemente o objetivo da aula: criar um minijogo onde um inimigo segue o jogador usando uma lógica simples semelhante à de uma inteligência artificial.

Organização da aula: Discussão com toda a turma seguida de trabalho em duplas nos computadores.

Ações dos alunos:

- Os alunos compartilham exemplos de jogos com inimigos reativos.
- Os alunos participam de uma breve discussão sobre se esse comportamento é "IA de verdade".

Termos-chave (apresentados em linguagem simples)

- Loop do jogo – o ciclo que atualiza o jogo várias vezes por segundo.
- Entidade – um objeto no jogo (jogador, inimigo, alvo).
- Distância – a que distância o inimigo está do jogador, usada para decidir quando e como reagir.

7.2 Atividade Principal – IA em Ação (60 minutos no total)

Dentro da atividade principal de 60 minutos (IA em Ação), o tempo sugerido para cada estação é:

- Estação 1 – 15–20 minutos
- Estação 2 – 20 minutos
- Estação 3 – 15–20 minutos (extensão opcional)

Se o tempo for limitado, as Estações 1 e 2 constituem o núcleo da aula; a Estação 3 pode ser usada apenas se houver tempo suficiente ou como tarefa de casa.



Parte 1 – Introdução: Contribuições dos professores sobre os principais termos

Antes de os alunos iniciarem o trabalho prático, o professor apresenta os termos-chave em linguagem simples:

- Loop do jogo – o ciclo que atualiza o jogo várias vezes por segundo.
- Entidade – um objeto no jogo (jogador, inimigo, alvo).
- Distância – a que distância o inimigo está do jogador, usada para decidir quando e como reagir.
- Inteligência artificial baseada em regras – o inimigo segue regras predefinidas (lógica condicional) em vez de aprender com a experiência.

O professor explica que os alunos trabalharão com um código inicial pré-preparado e modificarão apenas parâmetros específicos para observar como o comportamento da IA muda.



Parte 2 – Instruções para o professor: Como os alunos irão trabalhar

O professor explica o fluxo de trabalho:

- Cada dupla trabalha nas Estações 1 a 3 em ordem.
- Os alunos localizam a seção de código indicada, fazem pequenas alterações, executam o jogo e observam o resultado.

Caso ocorra um erro, os alunos devem:

- Execute o código novamente.
- Verifique se há erros de digitação ou caracteres faltantes.
- Compare o trabalho deles com o de outra dupla.
- Peça ajuda ao professor.

Na programação em pares, são atribuídos os seguintes papéis: Piloto (digita e executa o código) e Navegador (lê as instruções e verifica a lógica). Os papéis devem ser trocados a cada 5-7 minutos.

Parte 3 – Prática Guiada: Estações 1-2

Objetivo: Compreender como o inimigo calcula a direção em relação ao jogador e como se move.

Tarefas do aluno:

- Encontre a parte do código onde `dx`, `dy` e `dist` (por exemplo, usando `math.hypot`) são calculados.
- Veja como a posição do inimigo é atualizada usando `dx/dist` e `dy/dist`.
- Altere `ENEMY_SPEED` (por exemplo, de 2,5 para 4) e teste o jogo.

Questões rápidas para reflexão:

- "Quando a velocidade dos inimigos aumenta, o jogo parece mais 'inteligente' ou apenas mais difícil?"
- "Se `dist` é 0, por que o código evita dividir por zero?"

Parte 4 – Estação 3: Distância de reação (opcional)

Objetivo: Introduzir uma distância de reação para o inimigo (`react_distance`).

Tarefas do aluno

- Adicione uma variável `react_distance` (por exemplo, 150).
- Modifique o código para que o inimigo só se mova quando `dist < react_distance`.
- Teste diferentes valores (100, 300) e discuta o impacto no comportamento.

Pergunta de verificação: "Com um `react_distance` maior, o inimigo reage mais cedo ou mais tarde? Isso faz o jogo parecer mais 'inteligente'?"

Papel do professor: Circule pela sala, ajude com erros de sintaxe, lembre os alunos de alterar e testar uma coisa de cada vez e incentive breves explicações sobre o que mudaram e o que observaram.

Suporte para professores (visualização do código)

Para ajudar os professores a acompanhar as etapas de codificação, o Anexo 4 fornece pequenas capturas de tela das seções de código relevantes antes e depois de cada modificação importante (velocidade do jogador na Estação 1, lógica de perseguição do inimigo na Estação 2 e distância de reação na Estação 3).



7.3 Reflexão/Discussão (10 minutos)

Ações do professor: O professor conduz uma discussão com toda a turma imediatamente após a conclusão das Estações 1 a 3. Não é necessário nenhum ajuste de código adicional nesta seção.

Objetivo: Consolidar a aprendizagem e apoiar a reflexão crítica após as atividades práticas.

Perguntas para discussão guiada

- "No seu jogo, quais partes poderíamos chamar de 'IA' e quais partes são apenas regras fixas?"
- "Como essa lógica se relaciona com a ideia de 'sentir – decidir – agir' que usamos quando falamos sobre sistemas de IA?"
- "Que melhorias tornariam o inimigo mais inteligente (prever movimentos, evitar o jogador, cooperar com outros inimigos, etc.)?"
- "Na vida real, onde um comportamento semelhante de 'perseguição' ou rastreamento poderia ser usado (por exemplo, vigilância, publicidade, sistemas de recomendação)?"
- Em qual desses casos isso poderia levantar preocupações éticas (privacidade, segurança, segmentação injusta)? Por quê?

Nota para professores

Os alunos costumam associar a IA em jogos à Inteligência Artificial avançada. Enfatize que os comportamentos observados nesta atividade são gerados por meio de algoritmos simples, condições e regras programadas, e não por inteligência autônoma. Incentive os alunos a experimentarem com diferentes parâmetros, analisarem como o comportamento muda e discutirem como princípios semelhantes são usados em muitos sistemas de IA do mundo real.

8. Reflexão e discussão com os alunos (5 a 10 minutos)

Nota para professores:

Os métodos de avaliação descritos nesta seção são flexíveis e complementares. Os professores são incentivados a selecionar e adaptar os métodos mais adequados às necessidades de seus alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas de avaliação precisam ser aplicadas em todas as aulas.



8.1 Exercício Prático / Trabalho do Aluno (10 minutos)

Resultados esperados dos alunos:

Um arquivo de jogo funcional no qual:

- O jogador se move com as teclas de seta.
- O inimigo segue o jogador usando uma lógica baseada na distância.
- Pelo menos um parâmetro (velocidade ou distância de reação) foi alterado e testado.

Uma breve nota escrita (2 a 3 frases) por par, descrevendo:

O que eles mudaram e como isso alterou o comportamento do inimigo.

Critérios informais:

- O jogo funciona sem erros críticos.
- A lógica básica de perseguição está implementada e visível.
- Os alunos podem explicar em termos simples o que faz a seção de código relevante.



8.2 Discussão (5 minutos)

Objetivo: Incentivar a reflexão crítica sobre as experiências dos alunos.

Ações do professor: Conduza uma breve discussão com toda a turma usando as seguintes perguntas:

- "Que parte do jogo atual podemos chamar de 'IA' e que parte simplesmente segue regras fixas?"
- "Como essa lógica se relaciona com o ciclo 'sentir – decidir – agir' que discutimos em módulos anteriores?"
- "Que melhorias fariam o inimigo parecer mais inteligente (por exemplo, prever movimentos, evitar obstáculos, cooperar com outros inimigos)?"

Esta discussão é oral e conduzida pelo professor, com o objetivo de ajudar os alunos a articular o que aprenderam durante as estações de programação.



8.3. Avaliação

A avaliação é formativa e ocorre durante e imediatamente após a aula.

Ele combina:

- um pequeno questionário,
- observação do professor,
- autoavaliação do aluno.

Teste rápido (5 perguntas)

Exemplos de perguntas (adapte conforme necessário):

Qual é a finalidade do loop de jogo em um jogo Pygame?

O que faz o comando de atualização de tela (por exemplo, `pygame.display.flip()`)?

Que informações o inimigo usa para decidir para onde se mover?

- a cor do jogador
- a distância até o jogador
- a pontuação
- o tempo do jogo

O que acontece quando aumentamos a `VELOCIDADE_DO_INIMIGO`?

Se aumentarmos a distância de reação (`react_distance`), o inimigo reagirá de mais longe ou de mais perto?



Orientação metodológica de IA para professores

Lista de verificação para observação do professor

Itens sugeridos (marque cada par):

- Abre e executa o arquivo do jogo sem ajuda.
- É possível alterar a velocidade do jogador e explicar o efeito.
- Pode explicar em termos simples como o inimigo sabe para onde ir.
- Trabalha em colaboração (rotação de funções entre motorista e navegador).
- Identifica pelo menos uma limitação da lógica de IA utilizada.

Autoavaliação do aluno

Forma individual abreviada:

- Avalie de 1 a 5: "Consigo explicar como o inimigo segue o jogador no nosso jogo."
- Avalie de 1 a 5: "Consigo alterar um parâmetro do jogo (velocidade, distância de reação) e prever seu efeito."
- Pergunta aberta: "Qual você considera ser a principal limitação da IA utilizada neste jogo?"

9. Adaptações para alunos com diferentes estilos de aprendizagem

Suporte adicional: fornecer uma versão do código com mais comentários e seções claramente marcadas para alunos que precisam de mais orientação.

Para alunos com menos familiaridade com ferramentas digitais: forneça o arquivo já aberto e destaque exatamente as linhas que devem ser editadas.

Gestão do tempo: Se o tempo for limitado, concentre-se apenas na movimentação do jogador e na perseguição básica, deixando a distância de reação como atividade complementar ou tarefa de casa.

Terminadores rápidos:

- Adicione uma condição de Fim de Jogo quando o inimigo tocar no jogador.
- Modifique a lógica para que o inimigo fuja do jogador em vez de persegui-lo.



10. Recursos / Anexos

- Arquivo Python base "Catch Me If You Can" – Jogo do Módulo 4.
- Apresentação de slides sobre loop de jogo e IA de jogo simples.
- Documentos para impressão:
- Lista de verificação para observação do professor.
- Bilhete de saída / autoavaliação.

Todos os recursos de código para esta lição fazem parte dos Materiais Educacionais do Curso 2 (Módulo 4 - Programação de Jogos em Python com IA).

O arquivo completo do jogo em Python "Catch Me If You Can" é fornecido separadamente e está disponível para professores e alunos como parte dos recursos de aprendizagem digital do projeto na plataforma FUTURE-STEM-HUB: <https://www.future-stem-hub.eu>



Anexo 1 – Lista de Verificação para Observação do Professor

Use esta lista de verificação para observar os pares de alunos durante a aula. Marque (✓) quando o critério for atendido.

Nomes da dupla	Abre e executa o ficheiro do jogo sem ajuda	Consegue alterar a velocidade e do jogador e explicar o efeito	Consegue explicar, de forma simples, como o inimigo sabe para onde se deve deslocar	Trabalha de forma colaborativa, alternando os papéis de operador e navegador	Identifica, pelo menos, uma limitação da lógica de IA utilizada	Notas
Dupla 1:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 2:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 3:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 4:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 5:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 6:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 7:	☐	☐	☐	☐	☐	
Dupla 8:	☐	☐	☐	☐	☐	

Observações gerais:



Anexo 2 – Bilhete de Saída do Aluno

Nome (opcional):

Data:

1. Qual é a finalidade do loop de jogo em um jogo Python?
2. Descreva um parâmetro que você alterou no jogo hoje e o que aconteceu quando você o alterou.
3. Dê uma nota de 1 a 5 para si mesmo:
"Posso explicar como o inimigo segue o jogador no nosso jogo."
1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐ "Consigo alterar os parâmetros do jogo (velocidade, distância de reação) e prever seu efeito."
1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐
4. Qual você considera ser a principal limitação da IA utilizada neste jogo?
5. Uma coisa que aprendi hoje:

Obrigado!



Anexo 3 – Folha de Apoio Jogador-Inimigo-Alvo

Nome (opcional):

Data:

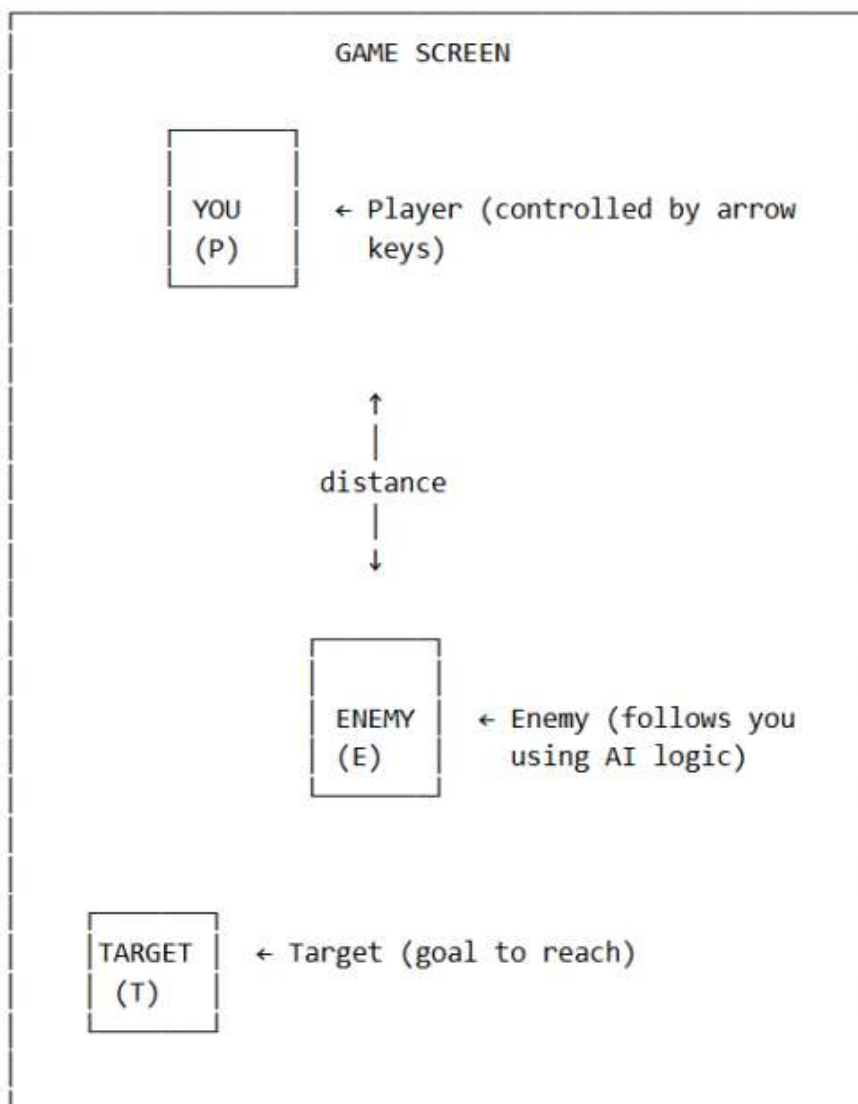


Diagrama de Entidades do Jogo

Termos-chave

Loop do jogo:

Entidade:

Distância: _____

IA baseada em regras:

Notas e Observações

Estação 1 – Movimentação dos Jogadores:

O que aconteceu quando você alterou a velocidade do jogador?

Estação 2 – Lógica básica de IA:

Como o inimigo sabe para onde ir?

Estação 3 – Distância de reação (opcional):

O que aconteceu quando você alterou o valor de react_distance?

Uma pergunta que ainda tenho:



Anexo 4 – Exemplos de código (capturas de tela) para professores

Este anexo mostra capturas de tela das principais seções de código usadas nesta lição:

Captura de tela 1 – Definição de velocidade do jogador (PLAYERSPEED) antes das alterações (Estação 1)

```
python  
  
PLAYERSPEED = 5 # player movement speed  
  
# Inside the game loop:  
keys = pygame.key.get_pressed()  
if keys[pygame.K_LEFT]:  
    player.x -= PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_RIGHT]:  
    player.x += PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_UP]:  
    player.y -= PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_DOWN]:  
    player.y += PLAYERSPEED
```

Captura de tela 2 – Velocidade do reproduzidor após uma mudança de amostra (Estação 1)

```
python  
  
PLAYERSPEED = 8 # increased player movement speed  
  
# Inside the game loop:  
keys = pygame.key.get_pressed()  
if keys[pygame.K_LEFT]:  
    player.x -= PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_RIGHT]:  
    player.x += PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_UP]:  
    player.y -= PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_DOWN]:  
    player.y += PLAYERSPEED
```

Orientação metodológica de IA para professores

Captura de tela 3 – Lógica de movimento do inimigo usando dx, dy e dist (Estação 2)

```
python

dx = player.centerx - enemy.centerx
dy = player.centery - enemy.centery
dist = math.hypot(dx, dy)

if dist != 0: # avoid division by zero
    enemy.x += int(dx / dist * ENEMYSPEED)
    enemy.y += int(dy / dist * ENEMYSPEED)
```

Captura de tela 4 – Movimento do inimigo com condição de distância de reação adicionada (Estação 3)

```
python

reactdistance = 150 # enemy reacts only within this distance

dx = player.centerx - enemy.centerx
dy = player.centery - enemy.centery
dist = math.hypot(dx, dy)

if dist != 0 and dist < reactdistance:
    enemy.x += int(dx / dist * ENEMYSPEED)
    enemy.y += int(dy / dist * ENEMYSPEED)
```

Estas imagens têm como objetivo auxiliar os professores na apresentação do código e na verificação do trabalho dos alunos.



Plano de aula 12: Como os computadores "veem"? – Introdução à visão computacional e detecção de objetos

1. Informações Gerais

Curso e módulo	Curso 2: Aprofundar a Inteligência Artificial com Python e Scratch Módulo 5: Reconhecimento de Objetos com Roboflow — Introdução à Visão Computacional
Ferramentas/tecnologias de IA utilizadas	Roboflow, Google Colab, YOLOv11, Python
Faixa etária-alvo	15–18 anos (ensino secundário)
Área disciplinar	TIC / Tecnologia / STEM
Duração estimada	90 minutos (2 sessões)

2. Objetivos de Aprendizagem (Resultados)

Ao final deste curso, os alunos serão capazes de:

- **Definição:** Explique a diferença entre Visão Computacional e Processamento de Imagens.
- **Compreensão:** Simule como os computadores percebem imagens digitais como "pixels" e "sistema numérico binário (0 e 1)".
- **Análise de Processos:** Liste as 5 etapas básicas de um projeto de visão computacional (Aquisição de dados, Pré-processamento, Seleção de modelo, Treinamento, Interpretação).
- **Aplicação:** Treinar um modelo de reconhecimento de objetos com um conjunto de dados pré-existente (Pedra-Papel-Tesoura) usando a plataforma Roboflow.
- **Avaliação:** Discuta a importância da qualidade e precisão dos dados no treinamento de modelos de inteligência artificial.

Orientação metodológica de IA para professores

• 3. Competências Desenvolvidas

- Competência digital e alfabetização em IA: Compreender os princípios fundamentais da visão computacional e da detecção de objetos, utilizando ferramentas de IA como Roboflow e Google Colab para explorar como as máquinas interpretam informações visuais.
- Pensamento computacional e resolução de problemas: Aplicar o raciocínio lógico para acompanhar as etapas de um projeto de visão computacional, analisar dados de imagem e compreender como os modelos de IA são treinados e avaliados.
- Conscientização sobre dados e avaliação crítica: Reconhecer a importância de conjuntos de dados de alta qualidade, rotulagem precisa e avaliação de modelos, refletindo sobre como a qualidade dos dados influencia o desempenho dos sistemas de Inteligência Artificial.
- Colaboração e comunicação: Trabalhar eficazmente em pares ou pequenos grupos para treinar, testar e analisar modelos de IA, compartilhando observações e discutindo resultados utilizando vocabulário técnico apropriado.
- Consciência ética: Reflexão sobre o uso responsável das tecnologias de visão computacional, incluindo questões relacionadas à privacidade, vigilância, viés e as implicações éticas dos sistemas de reconhecimento de imagem.
- Criatividade e experimentação: Explorar diferentes abordagens para o treinamento de modelos, testando parâmetros, avaliando resultados e propondo melhorias para aumentar a precisão e a confiabilidade dos modelos de IA.

4. Pré-requisitos e contexto de aprendizagem:



4.1 Conhecimentos prévios necessários:

- Espera-se que os alunos possuam habilidades básicas de alfabetização digital, incluindo a capacidade de usar um computador, um navegador de internet e plataformas online simples.
- Não é necessário ter experiência prévia em programação, pois são fornecidos materiais explicativos e trechos de código prontos para uso.
- A aula é implementada em um contexto de aprendizagem STEM que integra TIC, inteligência artificial e resolução de problemas aplicada por meio de cenários do mundo real.

4.2 Contexto de Aprendizagem

- A aula acontece em uma sala de aula ou laboratório de informática com suporte tecnológico, onde os alunos podem se envolver tanto na compreensão conceitual quanto na experimentação prática.
- A aprendizagem é estruturada em torno de atividades investigativas e experimentais, combinando simulações físicas (desenho em pixel art, dramatização) com tarefas digitais de treinamento de modelos de IA usando Roboflow e Google Colab.

5. Ambiente de sala de aula

5.1 Preparação pré-aula

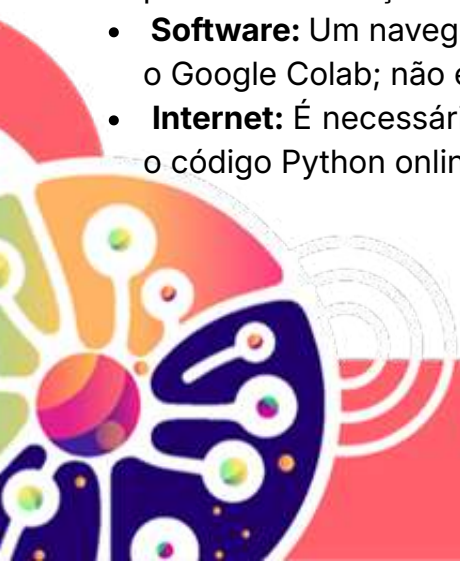
- Laboratório de informática ou sala de aula com acesso à internet.
- Sistema de projeção ou quadro interativo para demonstrações
- Disposição flexível dos assentos para permitir colaboração em pares ou pequenos grupos.
- Espaço para atividades baseadas em movimento e simulações de dramatização.
- Ambiente tranquilo e seguro que favorece a concentração durante tarefas técnicas.

5.2 Configuração da sala de aula

- Computadores organizados para trabalho individual ou em pares.
- Projetor exibindo a introdução da lição e as etapas do fluxo de trabalho.
- Folhas de exercícios impressas distribuídas antes das atividades.
- Espaço reservado no quadro para terminologia chave (conjunto de dados, treinamento, inferência, precisão)
- Estação de trabalho do professor conectada ao sistema de projeção para demonstrações ao vivo.

5.3 Requisitos técnicos (para atividades em sala de aula)

- **Equipamentos:** Computadores ou tablets com teclados; um projetor ou quadro interativo para demonstrações.
- **Software:** Um navegador web moderno (por exemplo, Chrome, Edge, Firefox) para acessar o Google Colab; não é necessária a instalação de nenhum software local.
- **Internet:** É necessária uma conexão de internet estável durante toda a lição para executar o código Python online.



6. Materiais Necessários

- Computadores com acesso à internet.
 - Contas do Google para alunos (para login no Roboflow e no Colab).
 - Projetor (para apresentação do professor).
 - Material impresso: Papel quadriculado para a atividade "Pixel Painting".
 - Recurso digital: Conjunto de dados "Pedra-Papel-Tesoura" do Roboflow
- Link: <https://universe.roboflow.com/roboflow-58fyf/rock-paper-scissors-sxsw>.

7. Procedimento da aula (fluxo passo a passo)

7.1: Aquecimento e Fundamentos Teóricos (30 minutos)

1. Introdução e estímulo à curiosidade (5 minutos):

- O professor pergunta: "Como um computador reconhece um gato em uma fotografia?"
- É explicada a semelhança entre o sistema visual humano (olho-cérebro) e o sistema de visão computacional (câmera-processador).

7.2 Atividade principal: Enxergando como um computador (10 minutos):

- Conceito: Relembra-se que os computadores funcionam com 1s e 0s (binário).
- Aplicação: Os alunos recebem papel quadriculado.

A cada quadrado é atribuído um número entre 0 e 1 (0 = Preto, 1 = Branco, 0,5 = Cinza).

Os alunos são solicitados a criar uma letra ou forma colorindo os retângulos de acordo com os números dentro dos quadrados.

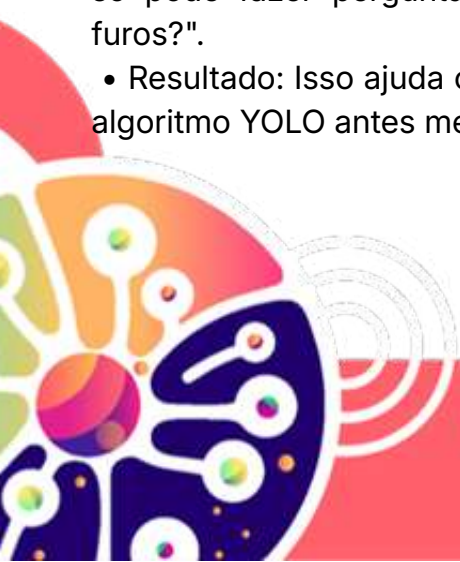
- Resultado: Mostra-se como esses números se transformam em uma "imagem" quando vistos à distância. Ressalta-se que os pixels são valores numéricos na memória do computador.

Imediatamente após a atividade de pintura em pixels, pode-se adicionar um jogo físico para ajudar a compreender como o computador "separa" os objetos.

- Jogo: Dois alunos são selecionados da turma. Um se torna o "Modelo" e o outro se torna os "Dados de Entrada".

- Processo: O aluno "Dados de Entrada" segura um objeto escondido. O aluno "Modelo" só pode fazer perguntas de sim/não, como "É angular?", "A cor é vibrante?", "Tem furos?".

- Resultado: Isso ajuda os alunos a entender a lógica de "extração de características" do algoritmo YOLO antes mesmo de se sentarem em frente a um computador.



Texto do evento - "Olá, Engenheiros de Visão!"

Hoje temos uma missão muito especial. Conheçam o entregador Kerem. Kerem é um robô de entregas autônomo que transporta encomendas pelo nosso campus. Ele possui os motores mais modernos, mas tem um problema: seus olhos enxergam, mas seu cérebro não consegue entender o que vê!

Na semana passada, Kerem tentou passar por cima de uma pedra na estrada e caiu porque pensou que fosse um pedaço de papel. Em outro dia, confundiu uma sacola voando ao vento com uma pedra e parou abruptamente, atrasando a entrega.

Os sensores do Kerem só enxergam números e pixels. Ele precisa de um "Cérebro Visual" para interpretar esses pixels. Hoje, vocês serão os treinadores de IA do Kerem. Vocês o ensinarão a distinguir entre pedra, papel e tesoura (ou seja, obstáculos e comandos). A capacidade do Kerem de entregar encomendas com segurança depende inteiramente do modelo que vocês treinarem. Estão prontos para ensinar o Kerem sobre o mundo?



Folha de Atividades do Aluno

A. O que Kerem vê?

Quando Kerem olha para uma foto, ele não diz "Pedra" como você. Ele vê quadrados coloridos (pixels) dispostos em uma grade. Há um objeto capturado pela câmera de Kerem na área da grade abaixo. Pinte as áreas pretas. Você acha que a forma resultante é um obstáculo (Pedra) ou inofensiva (Papel) para Kerem?

B. Detetive de Dados (Roboflow) Para evitar que Kerem cometa erros, devemos mostrar-lhe exemplos corretos.

Tarefa: Examine o conjunto de dados no Roboflow. Existe alguma imagem com rótulo incorreto (por exemplo, rotulada como papel em vez de pedra)?

Observação: Com quantas imagens você está treinando o Kerem no total?

C. Treinamento e Teste (Google Colab) Agora atualize o cérebro do Kerem (YOLOv11) executando o código.

Pontuação de Confiança do Modelo: Qual a porcentagem exibida ao lado de um objeto quando seu modelo o reconhece? (ex.: 85%) Objeto 1: %

Objeto 2: %

Análise de erros: Em que situações Kerem tem dificuldade em reconhecer o objeto? (Muito perto, muito escuro, ângulo invertido, etc.).....

D. Decisão do Comitê de Ética: Ao caminhar pelo campus, Kerem vê não apenas pacotes, mas também rostos de pessoas. É correto Kerem registrar o rosto de todas as pessoas que vê? Por quê?

.....
.....
.....

Se você treinar o Kerem apenas em dias ensolarados, o que ele poderá fazer quando chover à noite?

.....
.....
.....

E. BILHETE DE SAÍDA A coisa mais importante que ensinei ao Kerem hoje:

.....

Por que a "visão" da inteligência artificial é diferente da visão humana?.....

.....



Dicas para o professor

- **Visualização:** Leve uma caixinha ou um carrinho de brinquedo para a sala de aula, cole olhos de papelão nele e apresente-o como "Este é o Kerem".
- **Dramatização:** Escolha um aluno para representar o "Kerem". Vende-lhe os olhos. Peça aos outros alunos que adivinhem o objeto que ele tem na mão, dizendo apenas "Características do pixel" (Duro, macio, angular).
- **Nota técnica:** Combine o título do YOLOv11, "You Only Look Once" (Você Só Olha Uma Vez), com a história de Kerem tendo que se mover muito rapidamente e analisando instantaneamente dezenas de frames a cada segundo.



Introdução à plataforma Roboflow (10 min):

- Os alunos devem acessar <https://roboflow.com/>.
- Eles criam uma conta selecionando "Fazer login" e depois "Continuar com o Google".
- Explica-se que o Roboflow é uma interface que simplifica o processo de criação de modelos de visão computacional.

Seleção e preparação do conjunto de dados (15 min):

- Será utilizado um conjunto de dados já existente, pois rotular os dados do zero seria muito demorado.
- **Passo:** Acesse <https://universe.roboflow.com/roboflow-58fyf/rock-paper-scissors-sxsw>.
- **Ação:** Clique no botão "Baixar conjunto de dados". Selecione YOLOv11 como formato.
- Os alunos são instruídos a selecionar a opção "Mostrar código de download" e copiar o código Python fornecido.

Treinamento do modelo (20 min):

- **Plataforma:** Google Colab. Abra o notebook YOLOv11 do Colab, já pronto para uso e preparado pela Roboflow.
- **Link:** [train-yolo11-object-detection-on-custom-dataset.ipynb](#) (Use o link do documento da lição).
- Os alunos colam o código da API copiado na célula correspondente no Colab e iniciam o treinamento clicando no botão "Executar".
- **Observação:** Durante o treinamento, é fornecida uma breve explicação sobre a velocidade da arquitetura YOLO (You Only Look Once) e seu sucesso na detecção de objetos (analisando a imagem inteira de uma só vez).

Orientação metodológica de IA para professores

Resultados dos testes (inferência) (5 min):

- Ao carregar uma foto de exemplo de "Pedra", "Papel" ou "Tesoura" no modelo treinado, a porcentagem de previsão do modelo (índice de confiança) é examinada. Altas taxas de precisão, como 99%, são o objetivo.

Miniquiz - Discussão Ética e Tarefa de Casa (5 min):

As perguntas a seguir são feitas para avaliar a compreensão dos alunos (oralmente ou via Kahoot).

Discussão 1: A questão "Se nosso conjunto de dados contivesse apenas as mãos de pessoas brancas, o modelo conseguiria reconhecer a mão de uma pessoa negra como 'Tesoura'?" é discutida, juntamente com "Viés de Dados" e "Escassez de Dados".

.....

.....

.....

Discussão 2: É mais importante instalar câmeras em todos os lugares por questões de segurança ou respeitar o direito das pessoas ao anonimato?

.....

.....

.....

Próximo passo: Os alunos são informados de que podem tentar criar um novo projeto tirando fotos de objetos em seus próprios quartos, em casa.



Orientação metodológica de IA para professores

Nota para professores:

Os alunos podem ficar fascinados pelas capacidades da Visão Computacional, mas também podem presumir que esses sistemas são sempre precisos. Incentive-os a analisar tanto os pontos fortes quanto as limitações das tecnologias de reconhecimento de imagem, discutindo como fatores como iluminação, qualidade da imagem, dados de treinamento e viés podem influenciar o desempenho da IA. Promova o pensamento crítico sobre o uso responsável da Visão Computacional no dia a dia.

8. Reflexão e discussão com os alunos (5 a 10 minutos)

Nota para professores:

Os métodos de avaliação descritos nesta seção são flexíveis e complementares. Os professores são incentivados a selecionar e adaptar os métodos mais adequados às necessidades de seus alunos, às restrições de tempo e aos objetivos de aprendizagem. Nem todas as ferramentas de avaliação precisam ser aplicadas em todas as aulas.

8.1 Exercício Prático / Trabalho do Aluno (10 minutos)

Resultados esperados dos alunos

Ao final da aula, cada aluno ou dupla de alunos deverá produzir:

- Uma ficha de observação de detecção de objetos preenchida, mostrando as imagens testadas e as previsões de IA observadas.
- Uma breve explicação escrita de pelo menos um caso em que a IA identificou corretamente um objeto.
- Uma breve explicação escrita de pelo menos um caso em que a IA cometeu um erro ou demonstrou incerteza.
- Uma breve reflexão explicando como a qualidade da imagem, a iluminação, o plano de fundo ou os dados de treinamento podem ter influenciado os resultados.
- Participação na discussão final sobre o uso responsável das tecnologias de Visão Computacional.
- O trabalho escrito pode ser feito em papel, em um documento digital compartilhado ou como parte de uma folha de exercícios para a sala de aula.



8.2 Discussão (5 minutos)

- O que mais te surpreendeu na forma como os computadores reconhecem objetos?
- Por que os sistemas de visão computacional às vezes cometem erros mesmo quando o objeto parece óbvio para uma pessoa?
- Como a qualidade da imagem, a iluminação ou os dados de treinamento podem influenciar as previsões da IA?
- Onde você encontra tecnologias de Visão Computacional no seu dia a dia?
- Quais questões éticas os desenvolvedores devem considerar ao usar visão computacional em aplicações como reconhecimento facial, saúde ou segurança?

8.3. Avaliação

A avaliação é formativa e ocorre durante e imediatamente após a aula.

Ele combina:

- um pequeno questionário,
- Mini desafio: Aprimore a IA,
- autoavaliação do aluno.

Exemplos de perguntas (adapte conforme necessário):

Qual é o principal objetivo da Visão Computacional?

Resposta: Para permitir que os computadores reconheçam, analisem e interpretem informações visuais de imagens ou vídeos.

Que tipo de informação um sistema de Visão Computacional analisa?

1. Imagens e vídeos
2. Arquivos de música
3. Documentos de texto
4. Velocidade da internet

Qual fator tem maior probabilidade de reduzir a precisão de um sistema de detecção de objetos?

1. Boa iluminação
2. Imagens de alta qualidade
3. Iluminação inadequada ou imagens desfocadas
4. Uma tela de computador maior

O que pode influenciar a precisão com que um sistema de IA reconhece um objeto?

1. A qualidade dos dados de treinamento
2. A qualidade da imagem
3. O ângulo de visão
4. Todas as opções acima

Minidesafio: Aprimore a IA

Trabalhando individualmente ou em duplas, os alunos analisam um exemplo em que a IA não conseguiu reconhecer um objeto corretamente e propõem melhorias práticas para aumentar a precisão, a imparcialidade ou a confiabilidade do sistema. Eles apresentam e justificam suas sugestões usando evidências da aula.

Auto-avaliação

Ao final da aula, os alunos realizam uma breve autoavaliação, refletindo sobre as seguintes afirmações:

Posso explicar o que é Visão Computacional e como ela ajuda os computadores a reconhecer objetos.

Consigo identificar fatores que influenciam a precisão dos sistemas de detecção de objetos. Compreendo por que os sistemas de visão computacional podem cometer erros ou apresentar viés.

Posso dar exemplos de onde a Visão Computacional é usada no dia a dia.

Compreendo por que as tecnologias de visão computacional devem ser usadas de forma responsável e ética.

Os alunos avaliam cada afirmação usando uma escala simples:

- 😊 Entendo perfeitamente.
- 😐 Entendi algumas partes, mas preciso praticar mais.
- 😞 Preciso de mais apoio para entender esse conceito.



9. Adaptações

- **Para alunos avançados:** em vez de um conjunto de dados pronto, os alunos podem ser solicitados a criar e rotular seus próprios conjuntos de dados do "Sistema de Presença em Aula" tirando fotos de seus colegas de classe.
- **Para alunos que necessitam de apoio:** os códigos do Google Colab são fornecidos prontos e monitorados na tela do professor; os alunos simplesmente clicam nos botões "Executar" para observar o processo e interpretar os resultados.
- **Suporte a idiomas:** Como as interfaces do Roboflow e do Colab estão em inglês, os equivalentes em turco dos termos básicos (Treinamento, Conjunto de dados, Inferência, Precisão) estão escritos no quadro.

10. Recursos / Anexos

- **Gerenciamento de tempo:** O treinamento do modelo pode variar dependendo da velocidade do computador/servidor Colab. Se o tempo for insuficiente, reduza o número de épocas ou prossiga diretamente para a fase de teste usando pesos pré-treinados.
- **Ética da IA:** Na aula, não se concentre apenas nas conquistas técnicas; aborde brevemente as responsabilidades éticas relacionadas ao uso desses sistemas em aplicações de vigilância ou militares.
- **Link:** <https://colab.research.google.com/github/roboflow-ai/notebooks/blob/main/notebooks/train-yolo11-object-detection-on-custom-dataset.ipynb>

Recursos digitais

- Documento Mestre do Curso 2 (Lição 12).
- Ferramenta de demonstração de visão computacional (por exemplo, Google Teachable Machine, Google Colab Notebook ou outra plataforma de detecção de objetos baseada em navegador).
- Apresentação para professores sobre Visão Computacional e Detecção de Objetos.
- Quadro branco interativo ou projetor.
- Vídeo introdutório opcional explicando como os computadores analisam e reconhecem imagens.

Materiais físicos/impressos

- Ficha de Observação para Detecção de Objetos.
- Planilha de Análise de Imagens.
- Tabela de registro: Previsão vs. Realidade.
- Questões para reflexão.
- Bilhete de saída.
- Diagrama do processo de visão computacional (opcional).



Resumo e próximos passos

O eToolkit foi desenvolvido como um recurso prático para auxiliar professores do ensino fundamental e médio na integração da Inteligência Artificial (IA) em suas aulas. Ele combina uma abordagem metodológica clara com um conjunto de 12 planos de aula estruturados que fornecem orientações passo a passo para a implementação em sala de aula. O conteúdo abrange tópicos de IA tanto introdutórios quanto avançados, permitindo que os professores desenvolvam progressivamente sua confiança e habilidades. Em suma, o eToolkit foi projetado para ser flexível e fácil de usar, ajudando os educadores a traduzir conceitos de IA em atividades de aprendizagem significativas para seus alunos.



Project partners



**FUTURE
STEM HUB**



Project Coordinator:
University of Duisburg-Essen,
Germany



Email
mustafa.bilgin@uni-due.de



Website
www.future-stem-hub.eu



**Co-funded by
the European Union**

Funded by the European Union. The opinions and views expressed are, however, the sole responsibility of the author(s) and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor the EACEA accepts responsibility for them.

Parceiros do projeto



**FUTURE
STEM HUB**



Coordenador(a) do Projeto:
**Universidade de Duisburg-
Essen, Alemanha**



E-mail
mustafa.bilgin@uni-due.de



Site
www.future-stem-hub.eu



**Co-funded by
the European Union**

Financiado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos são, contudo, da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia ou da Agência Executiva Europeia da Educação e da Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA assumem qualquer responsabilidade por eles.