

Semana 1 — Aula 1: O que é Inteligência Artificial?

Módulo: 1 — Fundamentos & Descoberta **Tipo:** Teórica **Duração:** 50 min

Objetivos de Aprendizagem

- Definir inteligência artificial em suas próprias palavras, distinguindo IA fraca (estreita) de IA forte (geral).
- Identificar pelo menos cinco exemplos de IA presentes no cotidiano.
- Relacionar as 5 Grandes Ideias do AI4K12 com situações reais vivenciadas pelos estudantes.

Competências e Alinhamentos

Framework	Código/Ideia	Descrição
BNCC	CG5	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética
BNCC	CG2	Exercitar a curiosidade intelectual, investigar causas, elaborar e testar hipóteses
AI4K12	Grandes Ideias 1-5	Visão geral: Percepção, Representação e Raciocínio, Aprendizado, Interação Natural, Impacto Social

Materiais Necessários

- Projeter ou TV conectada ao computador do professor
- Slides preparados com imagens de assistentes virtuais, carros autônomos, filtros de redes sociais, recomendações de streaming e tradutores automáticos
- Fichas impressas ou digitais do template "Onde tem IA na minha vida?" (uma por aluno), com divisão em 3 períodos: Manhã, Tarde, Noite
- Canetas coloridas ou marcadores (se fichas impressas)

- Cronômetro visível para a turma (pode ser projetado no canto da tela)
 - Opcional: caixa de som para reproduzir áudio de assistente virtual (Alexa, Google Assistant ou Siri)
 - Opcional: cartolina ou papel kraft para nuvem de palavras permanente
-

Roteiro Minuto a Minuto

Bloco 1 — Abertura (0-8 min)

0-3 min | Provocação inicial O professor reproduz um áudio de assistente virtual respondendo a uma pergunta complexa (ex.: "Alexa, o que é consciência?"). Pausa e lança a pergunta para a turma: "Isso é inteligência?" Alunos respondem com polegar para cima ou para baixo — sem justificativa ainda, apenas instinto. O professor conta quantos disseram sim e quantos disseram não, e anota no quadro.

3-8 min | Brainstorm coletivo O professor escreve no quadro: "O que vocês acham que é Inteligência Artificial?" Coleta respostas livremente, sem corrigir nenhuma — registra todas em formato de nuvem de palavras improvisada. Palavras comuns esperadas: "robô", "computador inteligente", "Siri", "Exterminador do Futuro", "ChatGPT". O professor marca com cor diferente palavras que remetem a ficção vs realidade (sem explicar ainda — isso será retomado).

Bloco 2 — Exposição dialogada (8-22 min)

8-18 min | Conceitos fundamentais O professor apresenta uma definição formal acessível de IA: "Inteligência Artificial é a capacidade de um sistema computacional realizar tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana."

Em seguida, diferencia:

- **IA fraca (Narrow AI):** faz UMA tarefa específica muito bem. Exemplos: GPS que calcula rotas, filtro de spam, recomendações do Netflix. Existe HOJE e está em todo lugar.
- **IA forte (General AI):** faria QUALQUER tarefa cognitiva que um humano faz. Exemplo: robôs de ficção científica que pensam, sentem e decidem. NÃO existe ainda — é hipotética.

Apresenta brevemente as 5 Grandes Ideias do AI4K12 com um ícone visual para cada:

1. Percepção (olho) — computadores usam sensores para perceber o mundo
2. Representação e Raciocínio (cérebro) — agentes mantêm modelos do mundo
3. Aprendizado (gráfico subindo) — computadores aprendem a partir de dados

4. Interação Natural (balão de fala) — agentes interagem usando linguagem humana
5. Impacto Social (globo) — IA afeta a sociedade de várias formas

18-22 min | Quiz oral relâmpago O professor descreve 5 situações e alunos classificam como "IA fraca", "IA forte" ou "não é IA":

1. Filtro de beleza do Instagram → IA fraca (usa visão computacional)
2. Calculadora simples do celular → Não é IA (segue regras fixas)
3. ChatGPT escrevendo um texto → IA fraca (faz bem UMA coisa: gerar texto)
4. Robô do filme Ex Machina → IA forte (fictícia)
5. Semáforo inteligente que adapta tempo conforme trânsito → IA fraca

O professor discute brevemente as respostas que geram mais dúvida.

Bloco 3 — Atividade principal (22-43 min)

22-35 min | "Onde tem IA na minha vida?" Cada aluno recebe a ficha dividida em três períodos do dia: Manhã, Tarde e Noite. Individualmente (5 min), mapeiam todas as interações com IA ao longo de um dia típico. Exemplos para destravamento: acordar com alarme inteligente, ver notícias filtradas por algoritmo, usar Waze no ônibus escolar, receber recomendações no Spotify, jogar games com NPCs inteligentes, usar corretor ortográfico, receber sugestões de vídeo no YouTube/TikTok.

Em seguida, formam duplas (8 min) e comparam suas fichas:

- Quais IAs um notou e o outro não?
- Qual é a IA que mais usam sem perceber?
- Alguma IA os incomoda?

35-43 min | Socialização 3-4 duplas compartilham as descobertas mais surpreendentes para toda a turma. O professor complementa com exemplos que provavelmente ninguém citou:

- Sistema de recomendação do TikTok (decide o que aparece no "Para Você")
- Corretor ortográfico e autocompletar do teclado do celular
- Filtro de spam do e-mail (por que nunca vemos a maioria dos spams?)
- Detecção de fraude quando o cartão de crédito é bloqueado "por segurança"
- Precificação dinâmica (por que o preço da passagem muda toda hora?)

Bloco 4 — Fechamento (43-50 min)

43-48 min | Síntese coletiva O professor retoma a nuvem de palavras do início da aula. Pergunta: "Agora que sabemos mais, o que vocês mudariam ou adicionariam nessa nuvem?" Com caneta de cor diferente, a turma adiciona ou modifica termos.

Coletivamente, elaboram uma definição de IA em uma frase — o professor registra no quadro.

48-50 min | Encerramento e gancho para próxima aula “Agora que sabemos o que é IA, na próxima aula vamos colocar a mão na massa e CRIAR uma IA de verdade.” Pedido prático: trazer o celular carregado e, se possível, fones de ouvido.

Diferenciação por Série

1º Ano (Foco: Letramento e Exploração)

- Na ficha “Onde tem IA na minha vida?”, fornecer uma lista pré-preenchida com 10 exemplos para que os alunos marquem “sim/não” e adicionem outros livremente. Isso reduz a barreira de entrada para quem nunca pensou sobre o tema.
- Durante a exposição, priorizar exemplos de redes sociais e jogos familiares ao universo do aluno recém-chegado ao Ensino Médio: filtros do TikTok, NPCs de Fortnite/Roblox, Spotify Wrapped.
- Incluir uma breve explicação de 2 minutos sobre o que significa “algoritmo” (receita de bolo com instruções passo a passo para o computador) antes de avançar para IA, pois o conceito pode ser totalmente novo.

2º Ano (Foco: Aprofundamento)

- Solicitar que, além de mapear, classifiquem cada IA encontrada em uma de três categorias: “IA de percepção” (reconhece imagens, voz), “IA de recomendação” (sugere conteúdo, produtos) ou “IA de geração” (cria texto, imagem, código).
- Incluir na discussão em duplas a pergunta provocativa: “Alguma dessas IAs poderia ser substituída por um humano de forma viável? A que custo?”
- Pedir que identifiquem pelo menos uma IA do cotidiano que considerem problemática ou preocupante, e justifiquem brevemente por escrito.

3º Ano (Foco: Conexão com Carreira)

- Adicionar à ficha uma coluna extra: “Como isso pode afetar minha futura profissão?”, conectando cada IA identificada com planos de carreira, vestibular e mercado de trabalho.
- Durante a socialização, dedicar 3 minutos para discutir quais profissões estão surgindo (prompt engineer, especialista em ética de IA, cientista de dados, curador de IA) e quais estão se transformando (contabilidade, radiologia, tradução, jornalismo).

- Provocação final: "Quando vocês entrarem no mercado de trabalho em 2-4 anos, quais dessas IAs terão evoluído mais? O que vocês fariam para se preparar?"
-

Dicas para o Professor

- **Não se preocupe em dar definições perfeitas na primeira aula.** O objetivo é abrir a porta, não fechar a discussão. Se um aluno trazer uma definição "errada" (ex.: "IA é um robô que pensa sozinho"), use-a como ponto de partida para refinar coletivamente, não para corrigir.
 - **Prepare-se para a pergunta "a IA vai roubar meu emprego?"** Ela surgirá, especialmente no 3º ano. Responda com nuance: "Vamos explorar isso ao longo do curso. A resposta curta: a IA transforma profissões mais do que as elimina. A resposta longa exige que a gente entenda como ela funciona — e é isso que faremos."
 - **Se a escola não tiver projetor,** a aula funciona apenas com quadro e fichas impressas. O áudio da abertura pode ser substituído por uma imitação sua de assistente virtual (os alunos riem e isso quebra o gelo efetivamente).
 - **Circule pela sala durante a atividade de mapeamento.** Alunos mais tímidos tendem a escrever pouco. Pergunte diretamente: "Você usou o celular hoje de manhã? O que apareceu na sua tela?" Isso desbloqueia o raciocínio.
 - **Guarde as fichas preenchidas ou peça que tirem fotos.** Elas serão retomadas na Aula 5 (quando discutirem vieses) e podem ser referenciadas na Aula 8 (pitch). Ter o registro da Aula 1 para comparar com o entendimento final do módulo é uma evidência poderosa de aprendizagem.
-

Avaliação Formativa

Ficha "Onde tem IA na minha vida?" Verificar se o aluno identificou pelo menos 5 exemplos reais e distintos de IA no cotidiano. Alunos que listaram menos de 3 podem precisar de acompanhamento individualizado na próxima aula. A qualidade das descrições importa: "TikTok" é vago; "O TikTok usa IA para escolher os vídeos que aparecem no meu feed" demonstra compreensão.

Participação no quiz relâmpago Observar se os alunos conseguem distinguir IA fraca de IA forte e de "não é IA". Registrar mentalmente (ou em checklist rápido) alunos que demonstraram confusão persistente, especialmente entre "IA fraca" e "não é IA" (confusão mais comum).

Redefinição coletiva da nuvem de palavras A qualidade da definição reelaborada pela turma ao final é um termômetro do entendimento geral. Se a turma ainda insistir que "IA é um robô", será necessário reforçar e diversificar os exemplos na próxima aula. Se a turma produzir algo como "IA é um sistema que aprende com dados e faz tarefas que parecem inteligentes", o objetivo foi atingido.

Semana 1 — Aula 2: Experimentando IA na prática

Módulo: 1 — Fundamentos & Descoberta | **Tipo:** Prática | **Duração:** 50 min

Objetivos de Aprendizagem

- Criar um classificador de imagens funcional utilizando o Teachable Machine, compreendendo o ciclo treinar-testar-avaliar.
- Experimentar a interação com IA generativa (ChatGPT) formulando prompts com diferentes níveis de especificidade.
- Conectar a experiência prática com os conceitos de Percepção e Aprendizado vistos na Aula 1.

Competências e Alinhamentos

Framework	Código/Ideia	Descrição
BNCC	CG5	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética
AI4K12	Grande Ideia 1	Percepção: computadores usam sensores para perceber o mundo
AI4K12	Grande Ideia 3	Aprendizado: computadores aprendem a partir de dados
ODS	—	Não se aplica diretamente nesta aula

Materiais Necessários

- Computadores com acesso à internet (1 para cada 2-3 alunos) OU celulares dos alunos com câmera funcionando
- Acesso ao site Teachable Machine (teachablemachine.withgoogle.com) — verificar antes da aula se o site não está bloqueado na rede da escola
- Acesso ao ChatGPT (chat.openai.com) — conta gratuita é suficiente; professor pode usar uma conta compartilhada projetada se alunos não tiverem acesso
- Projetor para demonstração ao vivo

- Roteiro impresso ou projetado com o passo a passo do Teachable Machine (para alunos acompanharem)
- Objetos variados para classificação: canetas, borrachas, estojos, livros, garrafas (pedir que alunos tragam objetos de suas mochilas)
- Ficha de registro: "Meu primeiro modelo de IA" (campos: o que treinei, quantas imagens usei, acertou ou errou, por que errou)

Roteiro Minuto a Minuto

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
0-3 min	Conexão com aula anterior	Professor recapitula em 2 frases: "Na última aula vimos que IA está em todo lugar e aprendemos a diferença entre IA fraca e forte. Hoje, vocês vão CRIAR uma IA fraca e conversar com outra."	—
3-8 min	Demonstração ao vivo	Professor abre o Teachable Machine no projetor e cria em tempo real um classificador simples de 2 classes (ex.: "mão aberta" vs "mão fechada") usando a webcam. Treina com ~15 imagens por classe e testa. Mostra um erro propositalmente (pouca luz, fundo confuso) e pergunta: "Por que errou?"	Projetor, Teachable Machine
8-10 min	Organização dos grupos	Alunos se organizam em duplas ou trios nos computadores/celulares. Professor distribui ou projeta o roteiro passo a passo.	Roteiro impresso/projetado
10-25 min	Atividade 1: Classificador de imagens	Cada grupo cria um classificador de pelo menos 3 classes usando objetos escolares (ex.: caneta vs borracha vs tesoura). Devem treinar com no mínimo 20 imagens por classe. Após treinar, testam com objetos em posições e iluminações diferentes. Registram resultados na ficha.	Teachable Machine, objetos, ficha de registro

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
25-30 min	Pausa reflexiva	Professor interrompe e conduz rápida discussão: "Quantas imagens precisaram?" "O que fez o modelo errar?" "Se vocês treinassem com 1000 imagens, melhoraria?" Introduz informalmente o conceito de que mais dados = melhor desempenho (geralmente).	—
30-40 min	Atividade 2: Conversando com IA generativa	Professor projeta o ChatGPT e demonstra 3 prompts sobre o mesmo tema com níveis crescentes de especificidade: (1) "Me fala sobre IA" (2) "Explique IA para um aluno de 16 anos em 3 parágrafos" (3) "Explique IA para um aluno de 16 anos usando exemplos do TikTok e Spotify, em 3 parágrafos, linguagem informal". Turma observa diferenças. Em seguida, cada grupo escreve 2 prompts: um vago e um específico sobre qualquer tema, comparam as respostas.	ChatGPT (projetado ou individual)
40-45 min	Socialização dos resultados	2-3 grupos compartilham: o classificador mais criativo e o prompt que gerou a resposta mais útil. Professor destaca padrões: especificidade melhora resultados tanto no classificador (mais dados) quanto no ChatGPT (melhor prompt).	—
45-48 min	Reflexão guiada	Professor pergunta: "Nessas duas atividades, a IA realmente 'entendeu' o que estava fazendo?" Discussão breve sobre a diferença entre parecer inteligente e ser inteligente.	—

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
48-50 min	Encerramento	Professor conecta: "Vocês viram como a IA aprende com dados e como a qualidade da instrução importa. Na próxima aula, vamos ver como pessoas transformam ideias assim em negócios reais."	—

Diferenciação por Série

1º Ano (Foco: Letramento e Exploração)

- Limitar o classificador a 2 classes (em vez de 3) para simplificar e garantir que todos consigam completar a atividade no tempo.
- Na atividade do ChatGPT, fornecer templates de prompts prontos para que os alunos modifiquem, em vez de criar do zero (ex.: "Explique [TEMA] para [PÚBLICO] usando exemplos de [CONTEXTO]").
- Professor deve circular mais ativamente pelos grupos, pois muitos alunos podem nunca ter usado ferramentas desse tipo de forma intencional.

2º Ano (Foco: Aprofundamento)

- Desafiar os grupos a criar um classificador de 4+ classes e testar os limites: o que acontece quando dois objetos são parecidos (ex.: caneta azul vs caneta preta)?
- Na atividade do ChatGPT, pedir que testem "prompt adversarial": tentem fazer a IA dar uma resposta errada ou sem sentido. Discutir por que isso acontece.
- Solicitar que registrem na ficha uma hipótese sobre por que o modelo errou e como corrigiriam.

3º Ano (Foco: Conexão com Carreira)

- Além do classificador básico, pedir que pensem em uma aplicação profissional real para o modelo (ex.: classificar peças defeituosas numa fábrica, identificar plantas doentes na agricultura).
- Na atividade do ChatGPT, pedir que escrevam um prompt que os ajude em algo real: resumir um texto para o vestibular, preparar argumentos para redação do ENEM, simular uma entrevista de emprego.
- Provocar: "Se vocês podem criar um classificador em 15 minutos, imaginem o que uma empresa faz com meses e milhões de dados."

Dicas para o Professor

- **Teste tudo antes da aula.** Abra o Teachable Machine na rede da escola pelo menos um dia antes. Muitas redes escolares bloqueiam WebRTC (necessário para a webcam). Se bloqueado, peça ao TI para liberar ou use os celulares dos alunos com dados móveis.
- **Plano B sem internet:** se a internet falhar, transforme a aula em uma demonstração guiada usando apenas o computador do professor projetado. Os alunos participam ditando instruções (“agora treina com a caneta de lado!”, “testa com pouca luz!”). Funciona surpreendentemente bem.
- **Não subestime o tempo de login.** Alunos esquecerão senhas, o site vai demorar para carregar, alguém vai fechar a aba errada. Considere que os primeiros 5 minutos da atividade prática serão “setup” e planeje de acordo.
- **ChatGPT com conta compartilhada:** se a escola não permitir que alunos criem contas, o professor pode projetar uma única conta e os alunos ditam os prompts. Isso também evita distrações de alunos explorando o ChatGPT por conta própria.
- **Acessibilidade:** para alunos com deficiência visual, o Teachable Machine tem modo de áudio. Para alunos sem celular, garanta que trabalhem em grupo com alguém que tenha.

Avaliação Formativa

- **Ficha “Meu primeiro modelo de IA”:** verificar se o aluno registrou o processo completo (classes criadas, quantidade de dados, resultados dos testes, hipótese sobre erros). A qualidade da hipótese sobre erros é o indicador mais rico — alunos que escrevem “não sei” precisam de mais suporte.
 - **Qualidade dos prompts:** comparar o prompt vago e o prompt específico de cada grupo. Alunos que conseguem articular POR QUE o prompt específico funcionou melhor demonstram compreensão do conceito de instrução para IA.
 - **Observação durante a atividade:** circular pelos grupos e verificar se todos os membros estão participando. Registrar alunos que demonstram facilidade natural (potenciais monitores) e alunos que estão apenas observando (precisam de engajamento direto).
-

Semana 2 — Aula 3: Mentalidade inovadora e empreendedorismo

Módulo: 1 — Fundamentos & Descoberta | **Tipo:** Teórica | **Duração:** 50 min

Objetivos de Aprendizagem

- Definir empreendedorismo além do senso comum (“abrir empresa”), compreendendo-o como mentalidade de identificar problemas e criar soluções.
- Diferenciar mentalidade fixa de mentalidade de crescimento (growth mindset) e aplicar o conceito ao processo de aprendizagem de IA.
- Analisar casos reais de startups brasileiras que utilizam IA para resolver problemas sociais e ambientais.

Competências e Alinhamentos

Framework	Código/Ideia	Descrição
BNCC	CG6	Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais, apropriar-se de conhecimentos para entender as relações de trabalho e fazer escolhas com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade
AI4K12	Grande Ideia 5	Impacto Social: a IA pode impactar a sociedade de maneiras positivas e negativas
ODS	ODS 9	Indústria, inovação e infraestrutura

Materiais Necessários

- Projetor para exibir slides e vídeos curtos
- Slides preparados com logos e resumos das startups: Mombak, Squair e Ceres Seeding
- Vídeo curto (2-3 min) sobre uma das startups — verificar disponibilidade no YouTube antes da aula
- Fichas de análise de caso (uma por grupo de 3-4 alunos) com campos: problema identificado, solução proposta, papel da IA, impacto social/ambiental, modelo de receita

- Quadro dividido em duas colunas para atividade de mentalidade fixa vs crescimento
- Post-its ou tiras de papel (3 por aluno)

Roteiro Minuto a Minuto

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
0-4 min	Provocação inicial	Professor projeta duas frases: "Eu não sou bom em tecnologia" e "Eu ainda não sei tecnologia, mas posso aprender." Pergunta: "Qual é a diferença real entre essas duas frases?" Coleta 3-4 respostas orais.	Slide com frases
4-12 min	Exposição: Mentalidade de crescimento	Professor apresenta o conceito de Carol Dweck: mentalidade fixa vs mentalidade de crescimento. Usa exemplos concretos do universo escolar: "Não sou bom em matemática" vs "Ainda não domino equações de 2º grau". Conecta com IA: os alunos que mais se destacam em tecnologia não são os "gênios", mas os que persistem e iteram.	Slides com diagrama comparativo
12-15 min	Atividade rápida: reescrevendo crenças	Cada aluno recebe 1 post-it. Escreve uma frase de mentalidade fixa que já disse sobre si mesmo. Troca com o colega ao lado, que reescreve a frase em mentalidade de crescimento. Voluntários leem as transformações em voz alta.	Post-its, canetas

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
15-22 min	Exposição: O que é empreendedorismo?	Professor desmonta o mito de que empreender é só "abrir empresa". Apresenta definição ampla: identificar problemas reais e criar soluções de forma criativa, sustentável e com impacto. Usa exemplos do cotidiano: o aluno que criou um grupo de WhatsApp para organizar estudos é um empreendedor. Menciona o ecossistema brasileiro de inovação brevemente.	Slides
22-27 min	Apresentação dos 3 casos	Professor apresenta brevemente 3 startups brasileiras que usam IA: Mombak (reflorestamento da Amazônia usando IA para selecionar áreas e espécies), Squair (IA para previsão de demanda e redução de desperdício no varejo), Ceres Seeding (drones com IA para plantio de sementes em áreas degradadas). Para cada uma: 1 slide com problema, solução, papel da IA.	Slides com imagens e dados das startups
27-28 min	Organização dos grupos	Alunos se dividem em trios ou quartetos. Cada grupo recebe a ficha de análise e escolhe (ou recebe) uma das 3 startups para analisar em profundidade.	Fichas de análise
28-38 min	Atividade principal: Análise de caso	Grupos preenchem a ficha respondendo: (1) Qual problema real a startup identificou? (2) Como a IA é usada na solução? (3) Quem se beneficia? (4) A solução é financeiramente viável? (5) Que ODS essa startup ajuda a cumprir? Professor circula pelos grupos orientando.	Fichas, informações das startups (podem ser consultadas em slides ou handout)

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
38-45 min	Apresentação dos grupos	Um representante de cada startup (2 min por grupo) apresenta as conclusões. Após cada apresentação, professor adiciona um dado ou conexão que o grupo não percebeu.	—
45-48 min	Síntese: padrões entre os casos	Professor conduz pergunta: "O que essas 3 startups têm em comum?" Esperado: todas partiram de um problema real, usam IA como ferramenta (não como fim), e geram impacto além do lucro. Registra padrões no quadro.	Quadro
48-50 min	Encerramento e gancho	"Vocês acabaram de analisar empreendedores que identificaram problemas e criaram soluções. Na próxima aula, vamos aprender uma ferramenta profissional para fazer isso: o Design Thinking."	—

Diferenciação por Série

1º Ano (Foco: Letramento e Exploração)

- Fornecer as fichas de análise com mais informações pré-preenchidas (ex.: já indicar qual é o problema de cada startup), para que o grupo foque em entender o papel da IA e o impacto.
- Na atividade de mentalidade de crescimento, usar exemplos exclusivamente do universo escolar (notas, provas, habilidades esportivas) para tornar o conceito mais acessível.
- Permitir que consultem os slides durante a análise de caso, em vez de exigir que lembrem das informações apresentadas.

2º Ano (Foco: Aprofundamento)

- Na ficha de análise, adicionar a pergunta: "Que riscos essa startup enfrenta? O que pode dar errado com o uso da IA nesse contexto?"

- Pedir que cada grupo identifique um concorrente real ou hipotético da startup analisada e explique como se diferenciam.
- Na síntese, provocar: "Se vocês fossem investidores com R\$ 1 milhão, em qual das três investiriam e por quê?"

3º Ano (Foco: Conexão com Carreira)

- Adicionar à ficha: "Que profissionais essa startup precisa contratar? Quais formações universitárias são relevantes?"
- Pedir que pesquisem (no celular, em 3 min) se essas startups estão contratando e quais vagas existem.
- Na discussão final, perguntar: "Vocês conhecem algum problema na comunidade de vocês que poderia ser resolvido com uma abordagem parecida?" — essa pergunta planta a semente para o projeto do módulo.

Dicas para o Professor

- **Pesquise as startups antes da aula.** Mombak, Squair e Ceres Seeding são empresas reais, mas informações podem mudar. Verifique os sites e LinkedIn de cada uma na semana anterior para ter dados atualizados. Se alguma tiver fechado ou pivotado, substitua por outra similar (ex.: Agrosmart, iFood para logística, Kunumi).
- **Cuidado com o tom sobre empreendedorismo.** Evite romantizar. Nem todo aluno quer ou precisa abrir empresa. Enfatize que a mentalidade empreendedora serve para qualquer contexto: carreira pública, academia, trabalho social, vida pessoal.
- **A atividade de mentalidade de crescimento pode gerar vulnerabilidade.** Alguns alunos podem escrever crenças muito pessoais nos post-its. Garanta que a troca seja respeitosa e que ninguém seja obrigado a ler em voz alta. Se possível, recolha os post-its de forma anônima.
- **Se a turma for muito grande para 3 grupos:** duplique os casos (dois grupos analisam a mesma startup). Na socialização, peça que os grupos que analisaram a mesma empresa comparem suas fichas — isso gera debate rico.
- **Pronúncia:** Mombak (mom-BAK), Squair (skwer), Ceres Seeding (SERES SIDIN).

Avaliação Formativa

- **Ficha de análise de caso:** avaliar a capacidade do grupo de identificar corretamente o papel da IA (como ferramenta, não como solução mágica) e de conectar a solução com um problema real. Grupos que responderam "a IA resolve tudo" precisam de mais nuance.

- **Participação na atividade de mentalidade de crescimento:** verificar se os alunos conseguem reescrever frases de forma genuína, não apenas mecânica. "Eu não sei matemática" reescrito como "Eu vou aprender matemática" é mecânico; "Eu ainda não domino funções, mas consigo se praticar exercícios toda semana" demonstra compreensão real.
 - **Qualidade das perguntas durante socialização:** alunos que fazem perguntas aos outros grupos demonstram engajamento e pensamento crítico — registrar esses momentos.
-

Semana 2 — Aula 4: Design Thinking: empatia e definição

Módulo: 1 — Fundamentos & Descoberta | **Tipo:** Prática | **Duração:** 50 min

Objetivos de Aprendizagem

- Compreender as 5 fases do Design Thinking e aprofundar-se nas duas primeiras: Empatia e Definição.
- Conduzir uma entrevista de empatia estruturada com um colega, praticando escuta ativa e registro de necessidades reais.
- Sintetizar informações coletadas em uma declaração de problema no formato "Como poderíamos...?" (How Might We).

Competências e Alinhamentos

Framework	Código/Ideia	Descrição
BNCC	CG2	Exercitar a curiosidade intelectual, recorrer à abordagem própria das ciências, investigar causas, elaborar e testar hipóteses
BNCC	CG9	Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação
AI4K12	—	Não se aplica diretamente (foco em metodologia de projeto)
ODS	—	Não se aplica diretamente nesta aula

Referência metodológica: Stanford d.school — Design Thinking Bootleg (disponível gratuitamente em dschool.stanford.edu)

Materiais Necessários

- Slides com as 5 fases do Design Thinking (ícones visuais: coração, lupa, lâmpada, martelo, check)
- Roteiro de entrevista de empatia impresso (1 por aluno) com perguntas-guia e espaço para anotações
- Folhas A3 ou A4 grandes para o "Mapa de Empatia" (1 por dupla)

- Canetas coloridas, post-its de 3 cores diferentes
- Cronômetro projetado ou visível para a turma
- Exemplo impresso ou projetado de uma declaração "Como poderíamos...?" bem formulada

Roteiro Minuto a Minuto

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
0-3 min	Atividade de aquecimento	Professor pede que alunos formem duplas com alguém que NÃO seja seu melhor amigo na sala. Regra: "Vocês vão entrevistar essa pessoa, então precisa ser alguém que vocês não conhecem tão bem."	—
3-10 min	Exposição: O que é Design Thinking?	Professor apresenta as 5 fases (Empatizar, Definir, Idear, Prototipar, Testar) com ícones visuais. Explica que NÃO é linear — pode-se voltar a qualquer fase. Enfatiza: "Hoje focaremos nas duas primeiras: ouvir de verdade e definir o problema certo. Porque resolver o problema errado brilhantemente é pior do que resolver o problema certo de forma simples."	Slides com diagrama das 5 fases
10-13 min	Demonstração de entrevista	Professor convida um aluno voluntário e demonstra ao vivo uma entrevista de empatia de 2 minutos. Tema: "problemas do seu dia a dia que te incomodam". Mostra técnicas: perguntas abertas, "me conta mais sobre isso", "por que isso te incomoda?", silêncios produtivos. Mostra também o que NÃO fazer: interromper, sugerir soluções, perguntas de sim/não.	—
13-15 min	Distribuição e orientação	Professor distribui o roteiro de entrevista. Explica a estrutura: 5 perguntas abertas sobre problemas do cotidiano, espaço para anotar palavras-chave, emoções observadas e citações diretas. Dica: "Anotem o que a pessoa disse, não o que vocês interpretaram."	Roteiro de entrevista impresso

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
15-22 min	Entrevista 1: Aluno A entrevista Aluno B	Aluno A conduz a entrevista seguindo o roteiro. Aluno B responde naturalmente. Aluno A anota. Professor circula observando e corrigindo posturas (ex.: aluno que começa a sugerir soluções). Cronômetro projetado para todos verem.	Roteiro, cronômetro
22-29 min	Entrevista 2: Aluno B entrevista Aluno A	Inversão de papéis. Mesma dinâmica. Professor continua circulando.	Roteiro, cronômetro
29-37 min	Mapa de Empatia	Cada dupla recebe uma folha A3 dividida em 4 quadrantes: "Diz", "Pensa", "Sente", "Faz". Com base nas anotações da entrevista, preenchem o mapa para a pessoa entrevistada. Usam post-its coloridos: amarelo para "Diz/Faz" (observável), rosa para "Pensa/Sente" (inferido). Professor mostra um exemplo preenchido antes de iniciar.	Folha A3, post-its coloridos, exemplo projetado
37-43 min	Formulação do problema	Professor ensina a estrutura "Como poderíamos...?" (HMW — How Might We). Exemplo: se o problema é "demoro 1h30 no ônibus e não consigo estudar", o HMW seria "Como poderíamos tornar o tempo de transporte produtivo para estudantes?" Cada dupla formula pelo menos 2 declarações HMW baseadas nas entrevistas.	Slides com exemplos de HMW
43-47 min	Socialização	4-5 duplas compartilham seu melhor HMW. Turma vota (mão levantada) nos 3 problemas mais relevantes. Professor destaca: "Percebam que ninguém ainda falou de solução. Isso é proposital."	—
47-50 min	Encerramento e conexão	Professor conecta com o projeto do módulo: "Essas habilidades de escuta e definição de problema serão essenciais quando vocês forem escolher o problema do projeto de vocês na Aula 6. Guardem seus mapas e HMWs."	—

Diferenciação por Série

1º Ano (Foco: Letramento e Exploração)

- Fornecer o roteiro de entrevista com perguntas completamente escritas (não apenas tópicos), para que o aluno possa ler diretamente se travar. Exemplo: "Me conta um problema que você enfrenta todo dia para chegar à escola."
- No Mapa de Empatia, preencher coletivamente um exemplo no quadro antes de pedir que trabalhem em duplas, garantindo que entendam a diferença entre "Diz" e "Pensa".
- Reduzir para 1 declaração HMW por dupla e aceitar formulações menos polidas.

2º Ano (Foco: Aprofundamento)

- No roteiro de entrevista, incluir apenas temas gerais e pedir que os alunos criem suas próprias perguntas de follow-up, praticando improvisação na escuta.
- Exigir que o Mapa de Empatia identifique pelo menos uma contradição entre o que a pessoa "Diz" e o que "Faz" (ex.: "diz que não usa muito o celular" mas "fica 4h no TikTok").
- Formular 3 declarações HMW e identificar qual é mais específica e mais acionável.

3º Ano (Foco: Conexão com Carreira)

- Direcionar as entrevistas para problemas relacionados ao futuro profissional: preparação para vestibular, primeiro emprego, ansiedade com escolha de carreira.
- Após o Mapa de Empatia, pedir que identifiquem: "Se uma empresa quisesse resolver esse problema, quem seria o cliente? Quem pagaria pela solução?"
- Na formulação HMW, pedir que avaliem viabilidade: "Esse problema poderia ser resolvido com tecnologia? Com IA especificamente? Ou precisa de outra abordagem?"

Dicas para o Professor

- **A entrevista de empatia é estranha no início.** Alunos vão rir, vão fazer perguntas fechadas, vão interromper. Isso é normal. A demonstração ao vivo é essencial — se possível, erre propositalmente na demonstração ("ah, eu também passo por isso!" — e depois mostre por que isso é ruim: você deixou de ouvir para falar de si).
- **Forme as duplas você mesmo se necessário.** Se deixar livre, amigos vão se juntar e a entrevista perderá profundidade (já sabem tudo um do outro). O ideal é duplas de pessoas que se conhecem pouco.

- **O silêncio é uma ferramenta.** Ensine os alunos que, após uma resposta, esperar 3 segundos antes de perguntar de novo frequentemente faz a pessoa aprofundar a resposta sem que você precise pedir.
- **Guarde todos os materiais produzidos.** Os Mapas de Empatia e HMWs serão retomados na Aula 6 (formação de equipes e definição do problema do projeto). Se possível, fotografe tudo e crie uma pasta compartilhada.
- **Se sobrar tempo:** peça que duplas troquem seus HMWs com outra dupla e tentem melhorar a formulação alheia. Isso reforça a ideia de iteração do Design Thinking.

Avaliação Formativa

- **Roteiro de entrevista preenchido:** verificar se o aluno anotou citações diretas (entre aspas) e emoções observadas, não apenas resumos vagos. Anotações como "ela parece frustrada com transporte" são melhores que "transporte ruim".
 - **Mapa de Empatia:** avaliar a distinção entre quadrantes — se tudo está no "Diz" e nada no "Pensa/Sente", o aluno não ultrapassou a superfície. Duplas com mapas equilibrados demonstram escuta ativa mais profunda.
 - **Declaração HMW:** uma boa declaração é específica o suficiente para guiar ideação, mas ampla o suficiente para permitir múltiplas soluções. "Como poderíamos melhorar a escola?" é genérica demais. "Como poderíamos ajudar estudantes que moram longe a aproveitar o tempo de transporte para estudar?" é bem calibrada.
 - **Observação da postura durante entrevista:** registrar alunos que demonstraram escuta ativa natural (contato visual, acenos, follow-ups pertinentes) e alunos que dominaram a conversa em vez de ouvir.
-

Semana 3 — Aula 5: Como a IA aprende: dados e vieses

Módulo: 1 — Fundamentos & Descoberta | **Tipo:** Teórica | **Duração:** 50 min

Objetivos de Aprendizagem

- Explicar de forma simplificada como um modelo de aprendizado de máquina é treinado (dados de entrada, padrões, previsão).
- Identificar como vieses nos dados de treinamento se traduzem em vieses nas decisões da IA, com exemplos concretos.
- Argumentar criticamente sobre os impactos sociais de vieses algorítmicos em contextos como contratação, vigilância e crédito.

Competências e Alinhamentos

Framework	Código/Ideia	Descrição
BNCC	CG5	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética
BNCC	CG7	Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, formulando, negociando e defendendo ideias e pontos de vista
AI4K12	Grande Ideia 3	Aprendizado: computadores aprendem a partir de dados
AI4K12	Grande Ideia 2	Representação e Raciocínio: agentes mantêm representações do mundo e as usam para raciocinar
ODS	ODS 10	Redução das desigualdades

Materiais Necessários

- Projetor para slides e vídeos
- Slides com diagramas simplificados de aprendizado de máquina (entrada > modelo > saída)
- Caso 1 impresso/projetado: Amazon Hiring Tool (ferramenta de recrutamento que discriminava mulheres)

- Caso 2 impresso/projetado: Reconhecimento facial e viés racial (estudo Gender Shades de Joy Buolamwini, MIT)
- Fichas do debate "O Julgamento da IA" (papéis: promotoria, defesa, jurados)
- Cartões com dados reais: "a IA da Amazon descartava currículos com a palavra 'feminino'", "o reconhecimento facial errava 34% para mulheres negras vs 1% para homens brancos"
- Quadro para registrar argumentos do debate

Roteiro Minuto a Minuto

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
0-3 min	Retomada	Professor pede que 2 alunos relembrem brevemente o que fizeram no Teachable Machine (Aula 2). Pergunta: "O que acontecia quando vocês treinavam com poucas imagens?" Resposta esperada: errava mais. Professor conecta: "Hoje vamos entender por que — e o que acontece quando os dados são não apenas poucos, mas tendenciosos."	—
3-12 min	Exposição: Como a IA aprende	Professor explica com analogia: "Imaginem que vocês nunca viram um gato. Eu mostro 1000 fotos de gatos. Depois mostro uma foto nova e pergunto: é gato?" Apresenta diagrama simplificado: Dados de treinamento > Algoritmo encontra padrões > Modelo treinado > Previsão em dados novos. Enfatiza: o modelo só sabe o que os dados ensinaram. Se nunca viu gato preto, pode não reconhecer.	Slides com diagrama e analogia visual

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
12-16 min	Exercício mental	Professor projeta 3 cenários e pergunta "O que pode dar errado?": (1) IA treinada para diagnosticar doenças de pele usando apenas fotos de pele clara; (2) IA que recomenda músicas treinada apenas com dados de usuários dos EUA; (3) IA de tradução treinada com textos onde "médico" é sempre "he" e "enfermeira" é sempre "she". Alunos respondem em voz alta.	Slides com cenários
16-22 min	Apresentação dos casos reais	Caso 1 — Amazon: Em 2018, a Amazon descobriu que sua IA de recrutamento penalizava currículos que continham a palavra "feminino" (ex.: "capitã do time feminino de futebol") porque foi treinada com 10 anos de contratações — e a empresa contratava majoritariamente homens. Caso 2 — Reconhecimento facial: Pesquisadora Joy Buolamwini (MIT) mostrou que sistemas comerciais de reconhecimento facial erravam 0,8% para homens brancos e 34,7% para mulheres negras. O motivo: bancos de dados de treinamento com 75%+ de rostos brancos e masculinos.	Slides com dados, fotos de Joy Buolamwini, prints do estudo
22-24 min	Preparação do debate	Professor divide a turma em 3 grupos: Promotoria (acusa a IA/empresa), Defesa (argumenta a favor da IA/empresa) e Jurados (avaliam argumentos e decidem). Distribui fichas com instruções e dados de apoio para cada papel. A promotoria recebe dados sobre danos causados; a defesa recebe argumentos sobre intenção, complexidade técnica e benefícios da IA; os jurados recebem critérios de avaliação.	Fichas de papéis, cartões com dados

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
24-26 min	Preparação em grupo	Cada grupo tem 2 minutos para organizar seus argumentos principais. Professor circula ajudando cada grupo a fortalecer sua posição.	—
26-38 min	Debate: "O Julgamento da IA"	Estrutura: Promotoria abre (3 min), Defesa responde (3 min), Promotoria faz réplica (2 min), Defesa faz tréplica (2 min), Jurados fazem perguntas a ambos os lados (2 min). Professor modera rigidamente o tempo e garante que todos os membros de cada grupo falem pelo menos uma vez.	Cronômetro, quadro para anotar argumentos-chave
38-41 min	Veredicto dos jurados	Jurados deliberam por 1 minuto e apresentam veredicto com justificativa. Não existe resposta certa — o valor está na qualidade da argumentação.	—
41-46 min	Descompressão e síntese	Professor sai dos papéis e conduz reflexão: "O problema está na IA em si ou nos dados e nas pessoas que a criaram?" Introduz o conceito: "viés algorítmico é um espelho dos vieses humanos amplificados pela escala". Conecta com ODS 10 (redução das desigualdades).	Slides
46-48 min	Retomada da Aula 1	Professor pede que alunos revisitem mentalmente a ficha "Onde tem IA na minha vida?" da Aula 1. "Alguma daquelas IAs pode ter vieses? Quais?" Coleta 3-4 exemplos rápidos.	—
48-50 min	Encerramento	"Na próxima aula, vocês vão formar suas equipes de projeto e escolher um problema real para resolver. Pensem em problemas que envolvam desigualdade — porque agora vocês sabem que a IA pode tanto piorar quanto melhorar essa situação."	—

Diferenciação por Série

1º Ano (Foco: Letramento e Exploração)

- Na exposição sobre como a IA aprende, usar a analogia estendida: comparar com aprender a cozinhar — se você só viu receitas de comida italiana, não vai saber fazer comida japonesa. Tornar o conceito o mais tangível possível.
- No debate, fornecer argumentos prontos para cada lado (3 argumentos por grupo), e pedir que apenas escolham os 2 melhores e adicionem um de autoria própria.
- Simplificar o caso da Amazon: focar em "a IA aprendeu a preferir homens porque só viu homens sendo contratados" sem entrar em detalhes técnicos de NLP.

2º Ano (Foco: Aprofundamento)

- Adicionar um terceiro caso: algoritmos de crédito no Brasil que negam empréstimos desproporcionalmente a moradores de periferias, usando CEP como proxy para raça/classe.
- No debate, exigir que cada argumento seja sustentado por um dado específico (não aceitar "eu acho que...").
- Pedir que proponham, ao final, uma medida concreta para reduzir viés em um dos casos.

3º Ano (Foco: Conexão com Carreira)

- Discutir a profissão de "AI Ethics Researcher" e "Responsible AI Engineer" — mostrar que auditar vieses é uma carreira emergente.
- No exercício mental, adicionar um cenário de vestibular/ENEM: "Uma IA é usada para corrigir redações do ENEM. Que vieses poderiam surgir?"
- Pedir que pesquisem (em 2 min no celular) se o Brasil tem alguma legislação sobre viés algorítmico (spoiler: a LGPD tem artigos relevantes — Art. 20, direito a revisão de decisões automatizadas).

Dicas para o Professor

- **O debate pode esquentar — e isso é bom.** Estabeleça regras claras antes de começar: sem interromper, sem ataques pessoais, levante a mão para falar. Se necessário, use um objeto físico como "bastão da fala" (só quem segura pode falar).
- **Cuidado com a narrativa "IA é perigosa".** O objetivo não é criar medo, mas consciência crítica. Sempre que apresentar um problema, mencione que existem

peças trabalhando para resolvê-lo. Joy Buolamwini não apenas identificou o viés — fundou a Algorithmic Justice League para combatê-lo.

- **Alunos negros e de outras minorias podem se sentir desconfortáveis** com o caso de reconhecimento facial. Conduza com sensibilidade. Não peça que “representem” sua experiência. Foque nos dados e na responsabilidade das empresas, não na experiência individual dos alunos.
- **Dados atualizados:** os números citados (34,7% de erro) são do estudo de 2018. Sistemas mais recentes melhoraram, mas disparidades ainda existem. Seja honesto sobre isso: “melhorou, mas o problema não desapareceu”.
- **Se não tiver tempo para o debate completo:** elimine a fase de réplica/tréplica e reduza para promotoria (3 min) + defesa (3 min) + perguntas dos jurados (2 min) + veredicto (1 min).

Avaliação Formativa

- **Qualidade dos argumentos no debate:** avaliar se os alunos conseguem ir além de opiniões pessoais e utilizar dados concretos. A promotoria deve citar números e casos; a defesa deve apresentar contra-argumentos estruturados, não apenas “mas a IA também faz coisas boas”.
 - **Exercício mental (cenários):** verificar se os alunos conseguem prever consequências de vieses nos dados antes de serem reveladas. Alunos que respondem “não sei” nos 3 cenários precisam de reforço conceitual.
 - **Conexão com a vida pessoal (retomada da Aula 1):** a capacidade de olhar para IAs do cotidiano com olhos críticos, identificando potenciais vieses, é o indicador mais forte de que a aula atingiu seu objetivo.
 - **Veredicto dos jurados:** a justificativa do veredicto revela a capacidade de síntese e ponderação. Valorizar veredictos que reconhecem nuances (“a IA não é culpada sozinha, mas a empresa é responsável por auditar”) em vez de posições absolutas.
-

Semana 3 — Aula 6: Formação de equipes e problema inicial

Módulo: 1 — Fundamentos & Descoberta | **Tipo:** Prática | **Duração:** 50 min

Objetivos de Aprendizagem

- Formar equipes de 4-5 integrantes com diversidade de habilidades e interesses, estabelecendo papéis iniciais de colaboração.
- Selecionar um Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como tema norteador do projeto do módulo.
- Gerar, por meio de brainstorming estruturado, pelo menos 5 problemas reais conectados ao ODS escolhido e selecionar um para investigação.

Competências e Alinhamentos

Framework	Código/Ideia	Descrição
BNCC	CG6	Valorizar a diversidade de saberes e vivências, apropriar-se de conhecimentos para fazer escolhas com autonomia e responsabilidade
BNCC	CG10	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação
AI4K12	Grande Ideia 5	Impacto Social: a IA pode impactar a sociedade de maneiras positivas e negativas
ODS	Todos (escolha do grupo)	Alunos selecionam o ODS que guiará seu projeto

Materiais Necessários

- Cartazes ou slides com os 17 ODS da ONU (com ícones coloridos e descrição em uma frase cada)
- Fichas de perfil individual: "Minhas habilidades e interesses" (campos: habilidades técnicas, habilidades sociais, interesses, ODS que mais me motivam — top 3)
- Folhas A3 para brainstorming (1 por equipe)

- Post-its de 3 cores (1 bloco por equipe)
- Canetões/marcadores grossos (para escrever em post-its de forma legível)
- Template do documento de equipe no Google Docs (ou impresso): nome da equipe, membros, papéis, ODS escolhido, problema selecionado
- Opcional: acesso ao Google Docs ou Jamboard para registro digital
- Cronômetro projetado

Roteiro Minuto a Minuto

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
0-3 min	Contexto	Professor explica: "A partir de hoje, vocês começam a trabalhar no projeto que vai acompanhá-los até o final do módulo. O primeiro passo é formar equipes e escolher um problema real para resolver. Nada de soluções ainda — foco total no problema."	—
3-8 min	Ficha de perfil individual	Cada aluno preenche individualmente a ficha: 2 habilidades técnicas (ex.: sei editar vídeo, sei programar, sei desenhar), 2 habilidades sociais (ex.: sei liderar, sei organizar, sei apresentar), 2 interesses (ex.: meio ambiente, saúde, educação), e os 3 ODS que mais o motivam.	Fichas impressas, canetas
8-10 min	Exposição rápida dos ODS	Professor projeta os 17 ODS e destaca 6-8 mais relevantes para o contexto local: ODS 3 (saúde), ODS 4 (educação), ODS 6 (água e saneamento), ODS 10 (desigualdades), ODS 11 (cidades sustentáveis), ODS 13 (ação climática), ODS 16 (paz e justiça). Para cada um, dá um exemplo de problema local concreto.	Slides com ODS

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
10-16 min	Formação de equipes	Professor usa as fichas de perfil para formar equipes de 4-5 alunos. Critérios: (1) misturar habilidades técnicas e sociais — cada equipe deve ter pelo menos uma pessoa com habilidade técnica e uma com habilidade de comunicação; (2) agrupar por ODS de interesse semelhante (não idêntico, mas compatível); (3) evitar grupos formados apenas por amigos íntimos. Professor anuncia as equipes e pede que se reúnam.	Fichas preenchidas
16-18 min	Estabelecimento de papéis	Cada equipe define papéis iniciais (podem mudar depois): Coordenador(a) — organiza tarefas e prazos; Relator(a) — registra decisões e ideias; Pesquisador(a) — busca dados e referências; Criativo(a) — gera ideias visuais e soluções; Comunicador(a) — prepara apresentações. Em equipes de 4, uma pessoa acumula dois papéis.	Template de equipe
18-20 min	Escolha do ODS	Equipes discutem brevemente e escolhem 1 ODS como tema. Se houver impasse, votam. Professor valida para evitar que muitos grupos escolham o mesmo ODS (ideal: máximo 2 grupos por ODS). Se necessário, negocia redistribuição.	—
20-22 min	Instruções do brainstorming	Professor explica a técnica "Crazy 8s adaptado": em 8 minutos, cada membro escreve individualmente o máximo de problemas reais relacionados ao ODS escolhido — um problema por post-it, letra legível, em poucas palavras. Regras: quantidade acima de qualidade, sem julgar as próprias ideias, sem conversar durante a geração.	Post-its, canetões

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
22-30 min	Brainstorming individual silencioso	Cada membro do grupo escreve problemas em post-its em silêncio. Professor circula incentivando: "Pensem no bairro de vocês", "Pensem na escola", "Pensem na família", "O que vocês viram no jornal?". Objetivo: pelo menos 5 post-its por pessoa.	Post-its, canetões, cronômetro
30-37 min	Agrupamento e discussão	Equipes colam todos os post-its na folha A3. Leem todos em voz alta. Agrupam os semelhantes. Identificam padrões: quais problemas apareceram mais de uma vez? Quais são mais urgentes na comunidade? Quais poderiam ter IA como parte da solução?	Folha A3 com post-its
37-42 min	Seleção do problema	Cada equipe seleciona 1 problema usando 3 critérios que o professor projeta: (1) É real e afeta pessoas que conhecemos? (2) Temos acesso a informações sobre ele? (3) É possível imaginar que a IA poderia ajudar (mesmo que não saibamos como ainda)? Equipe circula o post-it escolhido e escreve uma frase completa descrevendo o problema.	Crítérios projetados
42-46 min	Registro oficial	Cada equipe preenche o template de equipe (digital ou impresso) com: nome da equipe, membros e papéis, ODS escolhido, problema selecionado (frase completa), e 1 justificativa de por que esse problema importa.	Template de equipe, Google Docs
46-48 min	Compartilhamento rápido	Cada equipe anuncia em 30 segundos: nome da equipe, ODS e problema escolhido. Professor anota no quadro para ter visão geral da turma.	Quadro

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
48-50 min	Encerramento	Professor parabeniza e antecipa: "Na Aula 7, vamos discutir ética e responsabilidade na IA. Na Aula 8, cada equipe fará um pitch de 2 minutos sobre o problema que escolheu. Até lá, conversem entre vocês, pesquisem sobre o problema, conversem com pessoas afetadas."	—

Diferenciação por Série

1º Ano (Foco: Letramento e Exploração)

- Na ficha de perfil, incluir uma lista de habilidades para escolher (checkbox) em vez de campo aberto, pois alunos do 1º ano podem ter dificuldade em identificar suas próprias habilidades.
- Durante o brainstorming, permitir que escrevam problemas relacionados à própria experiência escolar (adaptação ao Ensino Médio, transporte, alimentação), que são mais acessíveis.
- Professor deve ser mais diretivo na formação de equipes, evitando deixar por conta dos alunos, pois turmas de 1º ano ainda estão formando vínculos sociais.

2º Ano (Foco: Aprofundamento)

- Exigir que o problema escolhido seja validado com pelo menos um dado concreto (ex.: "segundo o IBGE, 35 milhões de brasileiros não têm acesso a saneamento" para ODS 6). Podem pesquisar no celular durante a atividade.
- Pedir que, além do problema, identifiquem quem são os stakeholders (partes afetadas): quem sofre com o problema, quem causa o problema, quem poderia resolver.
- Na seleção, adicionar um 4º critério: "Esse problema tem escala — afeta muitas pessoas, não apenas uma?"

3º Ano (Foco: Conexão com Carreira)

- Sugerir que considerem problemas conectados às áreas profissionais de interesse do grupo (saúde para quem quer medicina, educação para quem quer licenciatura, logística para quem quer engenharia).
- Pedir que, no template de equipe, adicionem: "Que tipo de empresa (startup, ONG, governo) poderia resolver esse problema?" — conectando com a Aula 3 sobre

empreendedorismo.

- Após a escolha, pedir que listem 3 fontes confiáveis (jornais, institutos de pesquisa, dados governamentais) onde podem aprofundar o entendimento do problema antes da Aula 8.

Dicas para o Professor

- **Forme as equipes com intencionalidade.** Resistir à tentação de deixar os alunos se agruparem livremente. Equipes formadas por afinidade pessoal tendem a ter perfis muito homogêneos. Use as fichas de perfil para garantir diversidade de habilidades. Explique o motivo: "Em empresas reais, equipes diversas produzem melhores soluções."
- **Tenha um plano para números ímpares.** Se a turma não divide perfeitamente em grupos de 4-5, prefira um grupo de 5 a um de 3. Grupos de 3 sobrecarregam os membros e dificultam a distribuição de papéis.
- **O brainstorming silencioso é proposital.** Se alunos começarem a conversar durante a geração de ideias, reforce: "O silêncio garante que as ideias de pessoas mais tímidas também apareçam. Conversem depois." Pesquisas mostram que brainstorming silencioso gera mais ideias do que brainstorming em grupo.
- **Problemas muito genéricos:** se um grupo escolher "fome no mundo" ou "poluição", peça que especifiquem: "Fome onde? Em qual contexto? Poluição de que tipo, em que bairro?" Quanto mais local é específico, melhor será o projeto.
- **Fotografe todas as folhas A3 com post-its.** Elas contêm ideias que não foram selecionadas agora, mas podem ser úteis se o grupo precisar pivotar o problema mais tarde no curso.

Avaliação Formativa

- **Ficha de perfil individual:** verificar se o aluno consegue identificar pelo menos 2 habilidades próprias e conectá-las com ODS de interesse. Alunos que deixam campos em branco podem precisar de orientação individual sobre autoconhecimento.
- **Quantidade e diversidade de post-its:** cada membro deveria gerar pelo menos 5 ideias. Equipes com menos de 15 post-its no total (em um grupo de 4-5) tiveram baixa produtividade — investigar se foi falta de compreensão ou desmotivação.
- **Qualidade da seleção do problema:** avaliar se o grupo aplicou os 3 critérios conscientemente ou apenas escolheu o primeiro que surgiu. A justificativa escrita no template é o melhor indicador.

- **Template de equipe preenchido:** é o primeiro entregável formal do projeto. Verificar completude e clareza. Equipes que não conseguiram preencher todos os campos no tempo podem precisar de 10 minutos extras na próxima aula.
-

Semana 4 — Aula 7: Ética e responsabilidade na IA

Módulo: 1 — Fundamentos & Descoberta | **Tipo:** Teórica | **Duração:** 50 min

Objetivos de Aprendizagem

- Identificar os principais dilemas éticos relacionados à IA: privacidade, deepfakes, vigilância, impacto ambiental e tomada de decisão automatizada.
- Conhecer os marcos regulatórios relevantes: princípios da UNESCO para IA, Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e o direito à revisão de decisões automatizadas.
- Aplicar raciocínio ético a dilemas reais envolvendo IA, considerando múltiplas perspectivas e propondo diretrizes de uso responsável.

Competências e Alinhamentos

Framework	Código/Ideia	Descrição
BNCC	CG7	Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias e pontos de vista
BNCC	CG10	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação
AI4K12	Grande Ideia 5	Impacto Social: a IA pode impactar a sociedade de maneiras positivas e negativas
ODS	ODS 16	Paz, justiça e instituições eficazes

Materiais Necessários

- Projetor para slides e vídeos
- Slides com infográficos sobre: LGPD (pontos principais), princípios UNESCO para IA, exemplos de deepfakes
- Vídeo curto (1-2 min) demonstrando uma deepfake realista (ex.: deepfake de figura pública — verificar atualidade e adequação)

- 4 fichas de estudo de caso impressas (1 caso por grupo de ~8 alunos), cada uma com: cenário, perguntas norteadoras, dados de apoio
- Folhas para registro das respostas dos grupos
- Quadro para síntese final dos princípios éticos elaborados pela turma
- Referência: MIT AI Ethics Education Curriculum (mitaiethics.com) — adaptar casos ao contexto brasileiro

Roteiro Minuto a Minuto

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
0-4 min	Abertura com impacto	Professor projeta sem contexto o vídeo de uma deepfake (ex.: vídeo de presidente ou celebridade dizendo algo que nunca disse). Após 30 segundos, pausa e pergunta: "Isso é real?" Coleta respostas. Revela que é deepfake. Pergunta: "Se vocês não conseguem distinguir, quem consegue? E o que isso significa para a democracia, para o jornalismo, para a confiança?"	Projetor, vídeo de deepfake
4-12 min	Exposição: Panorama de dilemas éticos	Professor apresenta 5 grandes dilemas éticos da IA, um por slide, com exemplo concreto para cada: (1) Privacidade — apps que coletam dados sem consentimento informado; como seus dados viram produto; (2) Deepfakes — manipulação de áudio e vídeo; riscos para eleições e reputações; (3) Vigilância — câmeras com reconhecimento facial em espaços públicos; o caso de cidades chinesas; (4) Decisões automatizadas — IA que decide quem recebe crédito, quem passa em processos seletivos; (5) Impacto ambiental — treinar um grande modelo de IA pode emitir tanto CO2 quanto 5 carros durante toda sua vida útil.	Slides com dados e imagens

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
12-18 min	Exposição: O que as leis dizem?	Professor apresenta: (1) LGPD (Lei 13.709/2018) — direito de saber quais dados são coletados, direito de pedir exclusão, Art. 20 que garante revisão de decisões automatizadas por um humano. (2) Princípios da UNESCO para IA (2021) — proporcionalidade, segurança, equidade, sustentabilidade, transparência, supervisão humana. (3) Marco Legal da IA no Brasil — em tramitação; explicar que o país ainda está construindo as regras.	Slides com infográficos simplificados
18-20 min	Transição para atividade	Professor explica a atividade: cada grupo receberá um dilema ético real. Devem ler o caso, discutir usando as perguntas norteadoras e propor uma diretriz ética (uma regra que, se seguida, evitaria ou minimizaria o problema).	—
20-22 min	Formação de grupos e distribuição	Turma divide-se em 4 grupos (ou 4 pares de grupos se a turma for grande). Cada grupo recebe um caso diferente.	Fichas de caso
22-34 min	Estudo de caso em grupo	Caso 1: Uma escola instala câmeras com IA para monitorar “comportamento suspeito” de alunos. A IA marca desproporcionalmente alunos negros. Perguntas: Quem se beneficia? Quem é prejudicado? Que direitos estão em jogo? Caso 2: Um app de saúde mental usa IA para analisar mensagens de adolescentes e alertar pais quando detecta sinais de depressão. Sem consentimento do adolescente. Caso 3: Uma empresa usa IA generativa para criar propagandas políticas personalizadas para cada eleitor, usando seus dados de redes sociais. Caso 4: Uma startup brasileira usa IA para otimizar rotas de desmatamento ilegal, e a mesma tecnologia poderia ser usada para otimizar reflorestamento. Grupos discutem e registram respostas nas folhas.	Fichas de caso, folhas de registro

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
34-44 min	Apresentação e debate cruzado	Cada grupo apresenta seu caso e diretriz proposta (2 min por grupo). Após cada apresentação, outros grupos podem fazer 1 pergunta ou desafio. Professor modera e anota no quadro as diretrizes propostas.	Quadro
44-48 min	Síntese: "Nosso código de ética"	Professor olha para as 4 diretrizes no quadro e conduz: "Se juntássemos tudo isso, teríamos o início de um código de ética para IA criado por vocês." Reformula as diretrizes em linguagem mais formal, se necessário, com ajuda da turma. Registra o "código" final.	Quadro
48-50 min	Encerramento e preparação para próxima aula	"Na próxima aula, vocês apresentarão o problema que escolheram na Aula 6. Ao preparar o pitch, lembrem-se: ética não é opcional. Pensem em como a IA pode ajudar a resolver o problema SEM criar novos problemas éticos." Lembrete: pitch de 2 min, todos os membros devem participar.	—

Diferenciação por Série

1º Ano (Foco: Letramento e Exploração)

- Nos casos, fornecer um glossário ao final da ficha com termos como "consentimento informado", "dados pessoais", "algoritmo", "viés", para que o vocabulário não seja barreira.
- Usar o Caso 1 (câmeras na escola) como caso principal para toda a turma, pois é o mais próximo da realidade do aluno, e distribuir os outros casos apenas se houver tempo.
- Na síntese, simplificar o "código de ética" para 3 regras curtas e diretas, tipo manifesto de turma, em linguagem acessível.

2º Ano (Foco: Aprofundamento)

- Nos casos, remover parte das perguntas norteadoras e pedir que os grupos formulem suas próprias perguntas éticas antes de discutir respostas.
- Após a apresentação, pedir que cada grupo identifique qual artigo da LGPD ou princípio da UNESCO se aplica ao seu caso.

- Na síntese, pedir que comparem o “código” da turma com os princípios da UNESCO e identifiquem semelhanças e lacunas.

3º Ano (Foco: Conexão com Carreira)

- Adicionar a cada caso a perspectiva empresarial: “Se você fosse o CEO dessa empresa, como equilibraria lucro e ética?”
- Discutir a carreira de “Chief Ethics Officer” e “DPO (Data Protection Officer)” — obrigatória pela LGPD em empresas que tratam dados pessoais.
- Na diretriz, pedir que proponham não apenas uma regra ética, mas também um mecanismo de fiscalização: “Como garantir que essa regra seja cumprida?”
- Conectar com o ENEM: dilemas éticos sobre tecnologia são temas recorrentes na redação (2018: manipulação do comportamento do usuário; 2023: desafios para o enfrentamento da invisibilidade do trabalho de cuidado).

Dicas para o Professor

- **O vídeo de deepfake na abertura é poderoso — escolha com cuidado.** Evite deepfakes que envolvam conteúdo sexual, violento ou de figuras políticas polarizadoras. Prefira exemplos “neutros” (celebridade cantando uma música que nunca cantou, ator falando em idioma que não fala). O objetivo é impressionar pela técnica, não gerar polêmica política.
- **LGPD pode parecer abstrata.** Torne concreta: “Quanto de vocês já clicaram em ‘aceitar todos os cookies’ sem ler? Isso é consentimento informado?” — os alunos riem e entendem.
- **Não existe resposta certa nos dilemas éticos.** O valor está no processo de argumentação. Se um grupo propuser uma diretriz que você discorda, não corrija — pergunte: “E se alguém argumentasse que...?” e deixe o grupo refinar sozinho.
- **Cuidado com o caso de saúde mental (Caso 2).** Se houver alunos na turma com histórico de depressão ou autolesão, esse caso pode ser gatilho. Conheça sua turma. Se tiver dúvida, substitua por outro caso (ex.: IA que monitora produtividade de funcionários remotos).
- **O “código de ética da turma” pode ser retomado ao longo de todo o curso.** Considere imprimir e afixar na sala, ou manter em documento digital compartilhado, para ser consultado quando os grupos estiverem desenvolvendo seus projetos.

Avaliação Formativa

- **Ficha de estudo de caso:** avaliar se o grupo identificou corretamente os stakeholders (quem se beneficia, quem é prejudicado) e se a diretriz proposta é específica e acionável. "A IA deveria ser ética" não é diretriz; "Sistemas de IA que tomam decisões sobre pessoas devem permitir que a pessoa peça revisão humana" é.
 - **Participação no debate cruzado:** observar se os alunos conseguem desafiar as propostas de outros grupos com argumentos respeitosos e fundamentados. Perguntas como "você pensaram em quem fiscalizaria isso?" demonstram pensamento sistêmico.
 - **Código de ética coletivo:** a qualidade final do código é uma avaliação do aprendizado da turma inteira. Se as diretrizes forem genéricas e vagas, a aula não atingiu profundidade suficiente — considerar retomar pontos na aula seguinte.
 - **Verificação informal:** ao final da aula, pedir que 3 alunos aleatórios expliquem em uma frase o que é a LGPD e por que importa. Se não conseguirem, esse ponto precisa de reforço.
-

Semana 4 — Aula 8: Pitch inicial: nosso problema

Módulo: 1 — Fundamentos & Descoberta | **Tipo:** Prática | **Duração:** 50 min

Objetivos de Aprendizagem

- Apresentar de forma clara e convincente, em até 2 minutos, o problema real identificado pela equipe, justificando sua relevância e conexão com um ODS.
- Fornecer feedback construtivo é específico para as apresentações de outras equipes, praticando escuta crítica e comunicação respeitosa.
- Refinar a definição do problema a partir do feedback recebido, demonstrando capacidade de iteração.

Competências e Alinhamentos

Framework	Código/Ideia	Descrição
BNCC	CG7	Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias e pontos de vista
BNCC	CG4	Utilizar diferentes linguagens para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos
AI4K12	Grande Ideia 5	Impacto Social: a IA pode impactar a sociedade de maneiras positivas e negativas
ODS	Variado	Cada equipe apresenta o ODS que selecionou na Aula 6

Avaliação: Esta aula constitui o **primeiro checkpoint formativo** do módulo.

Materiais Necessários

- Cronômetro projetado ou visível (essencial para controlar os 2 min por equipe)
- Sinalizador sonoro ou visual para marcar fim do tempo (sino, buzina suave, ou slide que muda de cor)
- Fichas de feedback para os pares (1 ficha por equipe avaliadora, para cada apresentação): campos para "Ponto forte", "Pergunta que ficou" e "Sugestão de melhoria"

- Rubrica de avaliação do professor impressa (1 por equipe apresentadora): clareza do problema, relevância/dados, conexão com ODS, participação de todos os membros, uso do tempo
- Quadro ou flip chart para anotar temas transversais identificados pelo professor
- Folha de refinamento (1 por equipe): "Feedback recebido" e "O que vamos mudar"
- Opcional: projetor caso equipes queiram mostrar algum slide ou imagem (não obrigatório)

Roteiro Minuto a Minuto

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
0-3 min	Abertura e regras	Professor explica a dinâmica: cada equipe terá exatamente 2 minutos para apresentar o problema (NÃO a solução). Estrutura sugerida: (1) Quem somos, (2) Qual ODS escolhemos, (3) Qual problema identificamos, (4) Por que esse problema importa / quem é afetado, (5) Um dado ou evidência que comprova a gravidade. Todos os membros devem falar. Após cada pitch, 1 minuto de feedback dos pares e 1 minuto de feedback do professor.	Slide com estrutura do pitch
3-5 min	Distribuição e preparação	Professor distribui fichas de feedback. Cada equipe recebe fichas suficientes para avaliar todas as outras equipes. Equipes têm 2 minutos finais para se organizar entre si: quem fala o quê, ordem, como vão dividir o tempo.	Fichas de feedback
5-9 min	Pitch da Equipe 1	Equipe 1 apresenta (2 min). Sinalizador sonoro ao final. Se ultrapassar 2 min, professor interrompe gentilmente — isso ensina gestão de tempo. Pares preenchem fichas de feedback.	Cronômetro, sinalizador

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
9-11 min	Feedback para Equipe 1	1 equipe faz feedback oral (30s): 1 ponto forte e 1 pergunta. Professor complementa (30s): reforça o que funcionou, aponta uma oportunidade de melhoria específica (ex.: "o problema está claro, mas faltou um dado concreto — busquem para o próximo módulo").	Fichas de feedback
11-15 min	Pitch da Equipe 2	Mesma dinâmica: 2 min de apresentação.	Cronômetro
15-17 min	Feedback para Equipe 2	Outra equipe (diferente da que deu feedback antes) faz feedback oral. Professor complementa.	—
17-21 min	Pitch da Equipe 3	Apresentação de 2 min.	Cronômetro
21-23 min	Feedback para Equipe 3	Feedback oral de pares + professor.	—
23-27 min	Pitch da Equipe 4	Apresentação de 2 min.	Cronômetro
27-29 min	Feedback para Equipe 4	Feedback oral de pares + professor.	—
29-33 min	Pitch da Equipe 5	Apresentação de 2 min.	Cronômetro
33-35 min	Feedback para Equipe 5	Feedback oral de pares + professor.	—
35-39 min	Pitch da Equipe 6 (se houver)	Apresentação de 2 min. Em turmas com menos equipes, esse tempo é absorvido pela atividade de refinamento.	Cronômetro
39-41 min	Feedback para Equipe 6	Feedback oral de pares + professor.	—

Tempo	Atividade	Descrição	Recursos
41-46 min	Refinamento em equipe	Equipes reúnem todas as fichas de feedback recebidas. Leem e discutem: o que estava claro? O que gerou confusão? Que perguntas surgiram que não sabemos responder? Preenchem a folha de refinamento: "Com base no feedback, nosso problema agora é..." (reescrevem a frase do problema).	Fichas de feedback recebidas, folha de refinamento
46-49 min	Síntese do professor	Professor compartilha observações transversais: padrões que viu (ex.: "muitos grupos trouxeram dados, ótimo", "percebi que 3 grupos focaram em educação — podemos buscar conexões"), erros comuns (ex.: "alguns grupos já estavam descrevendo soluções — lembrem: foco no problema"), e destaques positivos.	Quadro com anotações
49-50 min	Encerramento do módulo	Professor celebra a conclusão do Módulo 1: "Vocês saíram de 'o que é IA?' para ter uma equipe formada, um problema real identificado, e um pitch apresentado. No Módulo 2, vamos começar a construir soluções. Parabéns." Recolhe folhas de refinamento e fichas de feedback como registro avaliativo.	—

Diferenciação por Série

1º Ano (Foco: Letramento e Exploração)

- Permitir que equipes usem um cartaz simples como apoio visual durante o pitch (cartolina com palavras-chave e imagens), reduzindo a ansiedade de apresentar "de cabeça".
- Na ficha de feedback, oferecer frases-modelo para que os alunos não fiquem em branco: "Um ponto forte foi ___", "Uma pergunta que ficou foi ___", "Vocês poderiam melhorar ___".
- Professor deve ser mais generoso no feedback, priorizando encorajamento sobre correção, pois muitos alunos de 1º ano nunca fizeram apresentação estruturada.

2º Ano (Foco: Aprofundamento)

- Exigir que cada pitch contenha pelo menos um dado quantitativo sobre o problema (estatística, pesquisa, dado local). Equipes que não trouxeram devem explicar onde pretendem buscar.
- No feedback dos pares, pedir que identifiquem se o problema apresentado passa nos 3 critérios da Aula 6 (real, acessível, possível envolvimento de IA).
- Na folha de refinamento, pedir que identifiquem pelo menos uma suposição que estão fazendo sobre o problema e como poderiam validá-la (ex.: "estamos supondo que alunos do bairro X não têm acesso a internet — como podemos confirmar?").

3º Ano (Foco: Conexão com Carreira)

- Exigir pitch sem apoio visual (apenas fala), simulando apresentação profissional — formato "elevator pitch" como seria em uma incubadora ou aceleradora.
- No feedback, pedir avaliação de viabilidade: "Se vocês fossem investidores, investiriam nesse problema? O que falta para convencê-los?"
- Na folha de refinamento, adicionar: "Que profissionais ou especialistas poderíamos consultar para entender melhor esse problema?" — incentivando networking e pesquisa de campo.
- Conectar com preparação para vestibular: "Esse exercício de argumentação estruturada é exatamente o que a banca do ENEM avalia na redação: tese, argumentos com dados, proposta de intervenção."

Dicas para o Professor

- **Seja implacável com o tempo.** Se você ceder 30 segundos extras para cada equipe, ao final terá cedido 3-5 minutos e não sobrá tempo para refinamento. Use o sinalizador sonoro sem exceção. Isso também ensina uma habilidade profissional real.
- **Prepare-se para pitches ruins — e tudo bem.** Este é o PRIMEIRO pitch. O objetivo não é excelência, é prática. Se uma equipe gaguejar, perder o fio, ou descrever uma solução em vez de um problema, use isso como aprendizado coletivo, não como repreensão.
- **Distribua quem dá feedback oral.** Não deixe sempre a mesma equipe comentar. Antes de começar, defina a ordem: Equipe 2 avalia Equipe 1, Equipe 3 avalia Equipe 2, etc. (circular). Isso garante que todos pratiquem feedback.
- **Anote observações durante os pitches.** Tenha a rubrica em mãos e registre em tempo real. Após a aula, essas anotações serão o registro do primeiro checkpoint formativo. Não confie na memória — são muitas equipes em sequência.

- **Se houver mais de 6 equipes:** reduza o feedback oral de pares para 30 segundos (apenas 1 ponto forte) e o feedback do professor para 30 segundos. Alternativamente, divida a turma: metade apresenta e metade avalia, depois inverte. Isso exige mais gestão, mas garante que todos tenham tempo suficiente.
- **Fotografe ou filme os pitches (com consentimento).** Ter registro em vídeo permite que as equipes se reassistam e é uma evidência poderosa de progresso quando comparado com pitches futuros.

Avaliação Formativa

Rubrica do Professor (por equipe)

Critério	Iniciante (1)	Em desenvolvimento (2)	Proficiente (3)
Clareza do problema	Problema vago ou confuso; difícil entender o que está sendo abordado	Problema identificável, mas falta especificidade ou foco	Problema claro, específico e bem delimitado
Relevância e evidências	Sem dados ou justificativa de por que o problema importa	Justificativa baseada em opinião; dados ausentes ou vagos	Pelo menos 1 dado concreto ou evidência que demonstra a gravidade
Conexão com ODS	ODS mencionado, mas sem conexão real com o problema	Conexão superficial entre ODS e problema	Conexão clara e justificada entre ODS e o problema específico
Participação da equipe	Apenas 1-2 membros falaram	Maioria falou, mas com distribuição desigual	Todos os membros contribuíram de forma equilibrada
Gestão do tempo	Ultrapassou significativamente 2 min ou terminou em menos de 1 min	Pequeno estouro ou terminou com muito tempo sobrando	Usou os 2 min de forma equilibrada e completa

Avaliação dos Pares

- As fichas de feedback dos pares são coletadas e revisadas pelo professor. Avaliar: os alunos conseguem identificar pontos fortes específicos (não apenas "foi

legal”)? As sugestões são construtivas e acionáveis? A qualidade do feedback dado revela tanto quanto a qualidade do pitch apresentado.

Folha de Refinamento

- Verificar se a equipe incorporou genuinamente o feedback recebido na reescrita do problema. Se a versão refinada for idêntica à original, a equipe não processou o feedback — conversar individualmente.

Checkpoint do Módulo 1

- Esta aula encerra o Módulo 1. O professor deve ter, ao final, para cada equipe: (1) template de equipe da Aula 6, (2) rubrica preenchida desta aula, (3) folha de refinamento. Juntos, esses documentos formam o portfólio do primeiro checkpoint formativo. Equipes que estão abaixo de “Em desenvolvimento” em 3+ critérios devem receber atenção individualizada no início do Módulo 2.