

# Revista Brasileira de Ciências Exatas

*Data de aceite: 19/11/2025*

## O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ÉTICAS EM TI POR MEIO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: UM ARTEFATO DIDÁTICO FOCADO EM LITERACIA DE DADOS E IA RESPONSÁVEL

---

*Rogério Carvalho Barros*

*Alexandre da Silva Uzeda*

*Márcio Melo de Oliveira*

*Iara Margarida de Souza Barreto*



Todo o conteúdo desta revista está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

**Resumo:** A rápida e difusa integração da Inteligência Artificial (IA) no contexto social e organizacional impôs um déficit agudo de competências éticas e de *literacia de dados* na formação de futuros profissionais de Tecnologia da Informação (TI). Em resposta a essa lacuna curricular, o presente estudo emprega a abordagem da Design Science Research (DSR) para propor e justificar o design de um artefato pedagógico estruturado. O artefato consiste em uma Sequência Didática de oito aulas, ancorada na Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL) e em metodologias ativas, com o fito de desenvolver a Cidadania Digital em alunos do Ensino Técnico em Informática. O rigor do design é consiste na validação conceitual, que estabelece a coerência lógica entre o problema da Governança Algorítmica, a base teórica de ética em TI e os mecanismos de PjBL/PBL. Os resultados do artigo consistem na documentação detalhada do *rationale* e da estrutura da Sequência de Ensino, oferecendo um *framework* teórico-prático essencial para pesquisas futuras. O estudo postula que a PjBL é um mecanismo crucial para a transição da ação manipulativa para a reflexão intelectual e ética na interação com as tecnologias emergentes.

**Palavras-chave:** Design Science Research; Inteligência Artificial; Cidadania Digital; Competências Éticas; Aprendizagem Baseada em Projetos.

## INTRODUÇÃO

A evolução exponencial das Tecnologias da Informação (TI), particularmente a ascensão da Inteligência Artificial (IA) e sua aplicação em contextos críticos de negócios e gestão pública, tem reconfigurado a paisagem organizacional. A dependência sistêmica de algoritmos e grandes volumes de dados impõe aos gestores e futuros profissionais de TI um imperativo que transcende a mera proficiência técnica: a necessidade de uma profunda com-

petência ética e de *literacia de dados*. O risco de vieses algorítmicos, a disseminação de desinformação e os incidentes recorrentes de cibersegurança configuram-se como desafios de Governança de TI, afetando a conformidade, a reputação corporativa e a segurança do cidadão (PASQUALE, 2015).

Não obstante, a formação profissional em TI frequentemente mantém um foco excessivamente restrito na lógica e na sintaxe do código, negligenciando a dimensão social, moral e política da criação tecnológica. Tal descompasso entre a complexidade ética do mercado e a formação curricular configura uma lacuna teórica e prática aguda: a carência de artefatos pedagógicos estruturados cujo *design* seja rigorosamente justificado para intervenções específicas que conectem a disciplina de Algoritmos aos desafios da IA Responsável e da Cidadania Digital. É neste vácuo que se insere o objetivo deste trabalho: Propor, desenhar e justificar conceitualmente um artefato pedagógico, alinhado à Design Science Research (DSR), que utilize a Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL) como o motor para o desenvolvimento da criticidade ética em futuros técnicos em informática.

Metodologicamente, a pesquisa alinha-se ao Design Science Research (DSR) (PEFFERS et al., 2007), enfocando as fases de proposição e desenvolvimento do artefato. O presente artigo oferece a validação conceitual e lógica do design da sequência, demonstrando sua coerência interna e seu alinhamento com os princípios de aprendizagem experiencial e ética algorítmica. A ausência de dados empíricos de implementação é tratada como uma limitação metodológica que delimita o escopo ao *design* e à justificação.

A contribuição deste estudo é dupla: teórica, ao documentar o *rationale* de um artefato DSR voltado para a educação em ética de TI, e prática, ao fornecer um modelo de intervenção imediatamente aplicável por educadores e

gestores de currículos que buscam integrar a IA Responsável na formação técnica e superior.

REFERENCIAL TEÓRICO

O IMPERATIVO DA CIDADANIA DIGITAL E ÉTICA NA FORMAÇÃO EM TI

O cerne do debate reside na compreensão de que a Cidadania Digital não é um mero adendo cívico, mas uma competência profissional essencial para a mitigação de riscos em TI. A ética na tecnologia (PASQUALE, 2015) demanda que os profissionais compreendam como o código (algoritmos) codifica valores e vieses (O’NEIL, 2016). O futuro Técnico em Informática deve ser formado não apenas para construir sistemas, mas para construir sistemas justos e responsáveis. A falha em preparar o aluno para o imperativo da Governança Algorítmica constitui uma falha na própria formação em TI.

O APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (PJBL) COMO MECANISMO DE INTERNALIZAÇÃO ÉTICA

O Aprendizado Baseado em Projetos (PjBL) transcende a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) ao exigir a síntese do conhecimento na forma de uma solução ou artefato final (SOUZA; DOURADO, 2015). A escolha do PjBL é fundamental, porquanto o julgamento ético não é transmitido passivamente, mas sim construído ativamente sob a pressão da resolução de um desafio contextualizado (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

O modelo conceitual proposto na Figura 1 ilustra a relação causal prevista entre a intervenção e o resultado desejado (Competência Ética em TI). O PjBL atua como um catalisador da cognição, forçando a transição do nível de engajamento para o nível de reflexão.



Figura 1: Modelo Conceitual do PjBL como Mecanismo de Internalização Ética na Formação em TI.

O PjBL exige que o aluno enfrente um dilema real e não trivial (Crise de Cidadania Digital na comunidade escolar), o que move o aluno da atividade puramente manipulativa (uso da ferramenta) para a atividade intelectual e ética, onde ele deve justificar as implicações morais de sua solução (SELPA; OLIVEIRA, 2024).

O DESIGN SCIENCE RESEARCH (DSR) NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

O Design Science Research (DSR) (PEFFERS et al., 2007) legitima a produção de conhecimento prático na forma de artefatos. O presente estudo se concentra nas fases de Identificação do Problema e Desenho e Desenvolvimento do artefato. A contribuição teórica do DSR reside em documentar o processo de *design*, tornando o artefato replicável e base para futuras pesquisas empíricas.

METODOLOGIA: O RIGOR DO DESIGN SCIENCE RESEARCH (DSR)

A metodologia adotada orientou-se pelo Design Science Research (DSR), dada a natureza interventiva do estudo, cujo objetivo

central é a proposição e justificação de um artefato (a Sequência Didática). A pesquisa se concentra, portanto, na validade conceitual, que avalia a coerência lógica e a fundamentação teórica do design (CRESWELL, 2014).

## O ARTEFATO E SEU CONTEXTO

O artefato é uma Sequência de Ensino de oito aulas projetada para alunos do 1º ano do Curso Técnico Integrado em Informática, na disciplina de Algoritmos. O contexto, ilustrativo, é o dos Institutos Federais de Educação Ciência Tecnologia que ofereçam a disciplina Algoritmos seja em cursos de nível médio ou superior. A escolha do cenário se justifica por ser o momento crucial para a transição do aluno do “mundo comum” para a futura profissão, exigindo a inserção imediata da criticidade ética.

## A COERÊNCIA LÓGICA E O MAPEAMENTO DO DESIGN

A validade conceitual do artefato é estabelecida pelo Mapeamento Lógico do Design (Quadro 1). Este processo documenta como o *design* de cada componente da sequência se conecta diretamente a um princípio teórico da PjBL e a um Risco de TI (Problema de Governança), defendendo a proposta contra a crítica de que a sequência é apenas um plano de aula descontextualizado.

## O ARTEFATO PROPOSTO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA (DETALHAMENTO ANALÍTICO)

O artefato proposto, intitulado ‘Tecnologia da Informação Pessoal com Ênfase em Formação para a Cidadania Digital’, é uma Sequência Didática de oito aulas. A justificativa e a coerência de seu design foram apresentadas no Quadro 1. Para fins de replicação e de rigor científico, a estrutura detalhada, com seus recursos digitais e o encadeamento passo-a-passo, encontra-se integralmente documentada no Apêndice A

O artefato, desenvolvido conforme o Design Science Research (DSR), consiste em uma Sequência Didática de oito aulas, cujo objetivo é mover o estudante da compreensão passiva de Algoritmos para a prática reflexiva da Cidadania Digital. A estrutura do *design* está embasada na coerência lógica demonstrada no Quadro 1 (Mapeamento do Design), priorizando a Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL) para a construção ativa do conhecimento.

A sequência é dividida em três fases conceituais:

1. Fase de Conscientização e Engajamento (Aulas 1-3): Foco em estabelecer o Problema Central, definir a Governança de Dados e IA e utilizar o Estudo de Caso (PBL) para criar tensão e engajamento ético.
2. Fase de Habilitação e Prática (Aulas 4-6): Concentra-se no desenvolvimento de habilidades críticas, como a Engenharia de *Prompt* Ética e a Cibersegurança (por meio de Gamificação), que são essenciais para a atuação responsável em TI.
3. Fase de Síntese e Proposição (Aulas 7-8): Dedicada ao Desenvolvimento e Apresentação do Projeto Final (PjBL), onde os alunos sintetizam a competência ao propor uma solução para o dilema ético inicial.

Nota Metodológica: Para fins de replicação, rigor científico e para respeitar o limite de extensão do manuscrito, o detalhamento completo da Sequência Didática (incluindo objetivos específicos, recursos e cronograma por minuto de aula) está disponível no Apêndice A deste artigo.

Componente do Artefato (Ação na Aula)	Justificativa Teórica (PjBL/PBL)	Risco de TI Abordado (Problema de Governança)
Aula 2: Estudo de Caso de Privacidade	Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): Força a reflexão e o julgamento moral sob pressão de um dilema contextualizado (SOUZA; DOURADO, 2015).	Governança de Dados e Conformidade (LGPD/GDPR): Enfrenta o risco de vazamento de dados e a negligência ética na coleta e uso de informações pessoais.
Aula 4: Engenharia de Prompt Ética	Transição Ação Manipulativa → Intelectual: Exige que o aluno compreenda o mecanismo de <i>input-output</i> da IA, passando do uso superficial para a compreensão do funcionamento algorítmico (SELPA; OLIVEIRA, 2024).	Viés Algorítmico e Desinformação: Mitiga o risco de uso irresponsável da IA e a dependência acrítica das respostas geradas por sistemas inteligentes (PASQUALE, 2015).
Aula 6: Gamificação de Cibersegurança	Engajamento e Reforço Positivo: A Gamificação atua como um instrumento desencadeador de ações (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017), promovendo a internalização de comportamentos seguros por meio da motivação intrínseca.	Vulnerabilidade e Risco Operacional: Endereça a falha na segurança pessoal e organizacional decorrente da ausência de boas práticas digitais (senhas, <i>phishing</i> ).
Aulas 7/8: Desenvolvimento do Projeto Final (PjBL)	Síntese da Competência e Experiência: Exige a aplicação integrada e a síntese do conhecimento (PjBL), culminando na produção de um artefato/ solução que é, por si só, um exercício de <i>design</i> ético (SOUZA; DOURADO, 2015).	Déficit de Competência Ética e <i>Soft Skills</i> : Resolve a lacuna curricular ao demandar a resolução de um problema real que não é puramente técnico, mas social e ético.

Quadro 1: Mapeamento Lógico do Design da Sequência Didática (Artefato DSR)

CONCLUSÃO E AGENDA DE PESQUISA FUTURA

CONCLUSÃO E IMPLICAÇÕES DO DESIGN

O presente estudo cumpriu integralmente seu objetivo ao propor e justificar o *design* de um artefato pedagógico que aborda o desafio da falta de competências éticas e de literacia de dados na formação técnica em TI. A Sequência Didática proposta, alinhada à Design Science Research (DSR), demonstrou alta validade conceitual, estabelecendo uma ligação lógica robusta entre os mecanismos da PjBL/ PBL e a necessidade de forçar a reflexão moral sobre a IA e a Cidadania Digital. O design da sequência constitui, por conseguinte, uma contribuição teórica e metodológica ao oferecer um modelo estruturado para a integração curricular da ética em TI.

REFERÊNCIAS

CRESWELL, John W. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 4. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014.

LIMITAÇÕES E AGENDA DE PESQUISA FUTURA

A principal limitação deste manuscrito reside na ausência deliberada de avaliação empírica pós-implementação do artefato. A validade aqui atestada é, de forma transparente, conceitual e de consistência lógica.

Não obstante, esta limitação pavimenta a Agenda de Pesquisa Futura. A etapa subsequente do DSR exige a avaliação e o refinamento do artefato. Deste modo, sugere-se que futuras investigações implementem a Sequência Didática e a avaliem por meio de: (i) Metodologia Quantitativa (Teste *t* de Amostras Pareadas em escalas validadas de Literacia Digital, pré e pós-intervenção) e (ii) Metodologia Qualitativa (Análise de Conteúdo dos Projetos Finais dos alunos, focada nas categorias de Coerência Ética e Profundidade de Literacia de IA). A realização dessas etapas validará a utilidade e a qualidade do artefato em um contexto de aplicação real.

DIESEL, A.; BALDEZ, A.; MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 268–288, 23 fev. 2017.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alessandra; MARTINS, Silvana. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 23 fev. 2017.

FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. Revista Educação em Questão, [S. l.], v. 57, n. 52, 18 mar. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/15762>. Acesso em: 6 jul. 2025.

FERRAZ, OBDÁLIA. Educação, (multi)letramentos, e tecnologias: tecendo redes de conhecimento sobre letramentos, cultura digital, ensino e aprendizagem na cibercultura. [S. l.]: Edufba, 2021.

GRABOWSK, GABRIEL. Unesco alerta sobre uso excessivo das tecnologias educacionais. [S. l.], 2023.

JOGOS PARA APRENDER CIBERSEGURANÇA. [s. d.]. Disponível em: <https://www.welivesecurity.com/pt/consientizacao/jogos-para-aprender-ciberseguranca/>. Acesso em: 6 jul. 2025.

LIBÂNEO, José Carlos. Metodologias ativas: a quem servem? nos servem? In: LIBÂNEO, José Carlos; ROSA, Sandra Valéria Limonta; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa (Orgs.). Didática e formação de professores: embates com as políticas curriculares neoliberais. Goiânia: Cegraf UFG, 2022, p. 38-46. Disponível em: [https://publica.ciar.ufg.br/ebo oks/edipe2\\_ebook/artigo\\_10.html](https://publica.ciar.ufg.br/ebo oks/edipe2_ebook/artigo_10.html)

LIMA, H. C. *et al.* O movimento Maker e a formação profissional no contexto da rede federal de educação tecnológica. [S. l.], [s. d.].

PASQUALE, Frank. The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information. Cambridge: Harvard University Press, 2015.

PEFFERS, Ken et al. A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

SELPA, V. S. E.; OLIVEIRA, L. A. D. As tecnologias digitais na educação: Um olhar crítico sobre sociedade, tecnologia e cultura. Plurais - Revista Multidisciplinar, [S. l.], p. e024018, 2 dez. 2024.

SELPA, Vinicius S. E.; OLIVEIRA, Luan A. D. As tecnologias digitais na educação: Um olhar crítico sobre sociedade, tecnologia e cultura. Plurais - Revista Multidisciplinar, [S. l.], p. e024018, 2 dez. 2024.

SOUZA, S. C. D.; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. HOLOS, [S. l.], v. 5, p. 182–200, 1 out. 2015.

SOUZA, Suzana Cristina D.; DOURADO, Luís. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. HOLOS, v. 5, p. 182-200, 1 out. 2015.

## APENDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Vivemos uma verdadeira epidemia de ameaças digitais: crimes cibernéticos e violações de privacidade de dados pessoais são recorrentes, os jovens estão sendo expostos a redes sociais, jogos online e cyber bullying de forma indiscriminada e cada vez mais precoce. A produção massiva de desinformação online está cada vez mais realista e as variadas formas e apresentações das inteligências artificiais ensejam uma preocupação sobre os impactos potenciais na formação escolar, na empregabilidade futura e nos riscos inerentes das simulações hiper-realistas de fotos, fala, clonagem de voz e vídeo que colocam em risco pessoas de todas as gerações.

Tal panorama torna inadiável o debate sobre tais tecnologias em todas as esferas - pessoal, fa-



miliar, comunitário, escolar, organizacional, legislativo, jurisdicional, etc. Somente com esforço conjunto de todos os atores da sociedade moderna será possível desfrutar dos inegáveis benefícios dos avanços tecnológico-informacionais, mas mitigando ao máximo seus riscos potenciais. E a Educação, naturalmente, tem importante papel a cumprir.

Esta proposta de sequência didática, portanto, visa a conceber uma formação em “Cidadania Digital” para adolescentes, neste caso, alunos do primeiro ano do ensino médio. Como contexto ilustrativo, insere-se na disciplina “Algoritmos” do primeiro período do curso médio técnico integrado de “Técnico em Informática” por ser a primeira disciplina “técnica” dos alunos e ser o melhor momento para promover a transição do “mundo comum” para o da futura profissão.

Essa sequência de ensino mostra-se relevante para a disciplina de Algoritmos em um curso técnico em informática, pois transcende a abordagem puramente técnica da programação e insere o aluno em um contexto de aplicação ética e social dos conhecimentos. A disciplina de Algoritmos, ao focar na lógica de programação e na resolução de problemas, se beneficia diretamente dos conceitos trabalhados nas aulas da sequência, como o pensamento computacional aliado à resolução de problemas reais.

O estudo da Inteligência Artificial (IA), central em nossa sequência, não apenas contextualiza o uso de algoritmos avançados, mas também os complexifica, introduzindo a necessidade de compreender como dados são processados e como as “tomadas de decisão” de sistemas inteligentes impactam a sociedade.

Além disso, ao abordar temas como privacidade, segurança online e fake news, a sequência aqui proposta desenvolve no aluno a cidadania digital e um senso crítico essencial para o desenvolvimento de algoritmos responsáveis e seguros.

A ênfase na interação ética com a IA e a proteção de dados pessoais capacita futuros técnicos a projetar e implementar soluções que considerem as implicações sociais, éticas e políticas de suas criações.

A metodologia de projetos e o trabalho colaborativo presentes na sequência didática, por sua vez, preparam o aluno para aplicar algoritmos em problemas do mundo real de forma prática, relevante e contextualizada, integrando-o às demandas do mercado de trabalho contemporâneo, que tem valorizado não apenas habilidades técnicas, mas também competências socioemocionais e éticas.

Por fim, para promover aprendizagem significativa aos alunos, acrescentamos a aplicabilidade prática para a realidade cotidiana deles e demos o título de “Tecnologia da Informação Pessoal” evocando a noção de que eles são pessoalmente afetados por tais tecnologias, que os dados pessoais e aspectos de privacidade são fatores críticos da sua segurança online e cidadania digital e que, portanto, para além da preocupação profissional do futuro Técnico em Informática, existe uma motivação pessoal para adquirir conhecimento e habilidades nesta área sobretudo quando da inserção de uma nova variável que acentua e acelera todos os benefícios (e riscos) da Tecnologia da Informação.

## **SEQUÊNCIA DE ENSINO: CIDADANIA DIGITAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM INFORMÁTICA (INTEGRADO)**

A presente Sequência de Ensino, em observância aos conceitos de encadeamento e percurso, está estruturada em oito aulas, cada uma com introduções, atividades pré-aula, atividades em sala de aula e reflexões pós-aula. As unidades abordam temas cruciais como a presença da tecnologia e IA no cotidiano, privacidade e segurança online, potencialidades e desafios da IA, interação com sistemas inteligentes (prompts), cibersegurança, e combate à desinformação e fake news. O objetivo central é potencializar que os estudantes aprendam a utilizar tecnologias emergentes de forma responsável e ética para resolver desafios em sua comunidade escolar, culminando em um projeto final onde aplicam os conhecimentos adquiridos.

**Público-alvo:** Alunos do 1º ano do curso Técnico em Informática

**Componente Curricular Sugerido:** Algoritmos

**Título proposto para o Assunto:** Tecnologia da Informação Pessoal com Ênfase em Formação para a Cidadania Digital.

**Avaliação:** Processual considerando fatores Autonomia do aluno; Compromisso; Interatividade e Colaboração.

**Metodologias Ativas Principais:** Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL) e Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), com elementos de gamificação e sala de aula invertida.

**Recursos Digitais Principais:** Plataformas de colaboração online (Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams, Padlet, Miro), ferramentas de criação de conteúdo (Canva, editores de vídeo simples), motores de busca avançados, ferramentas de IA (chatbots e geradores de imagem simples para experimentação), plataformas de gamificação (Kahoot, Quizizz), redes sociais (para análise crítica).

**Problema Central/Desafio do Projeto** (Introduzido na Aula 1 e desenvolvido ao longo das aulas): “Como podemos, como cidadãos digitais conscientes, utilizar as tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial, de forma responsável e ética para resolver desafios em nossa comunidade escolar?”

**Estrutura Detalhada das Aulas:**

### **Aula 1: Introdução à Cidadania Digital e o Mundo da IA**

- **Objetivos Específicos:**
  - Apresentar o conceito de cidadania digital e sua importância no século XXI.
  - Introduzir o conceito de Inteligência Artificial e suas aplicações no cotidiano dos alunos.
  - Despertar a curiosidade e o senso crítico sobre o impacto da tecnologia na sociedade.
  - Estabelecer o “contrato didático” com os alunos, explicitando o que será realizado, como, por que e o que se pretende alcançar com a Sequência de Ensino.
- **Recursos Digitais Prévios** (para casa - “Sala de Aula Invertida”):
  - Vídeo curto (5-7 minutos) criado pelo professor ou selecionado online explicando “O que é Cidadania Digital?” e “O que é Inteligência Artificial e onde a encontramos?”.
  - Artigo curto (ou infográfico) sobre os dilemas éticos iniciais da IA (ex: privacidade de dados).
- **Dinâmica das Atividades:**
  - Aquecimento (5 min): Brainstorming rápido em duplas: “Que tecnologias digitais vocês



mais usam no dia a dia? Quais os prós e contras que percebem?”.

O professor deve acolher todas as ideias, mesmo que sejam opiniões do senso comum, preparando o terreno para a problematização.

- Discussão Guiada (20 min): O professor facilita um debate sobre os materiais vistos em casa, esclarecendo dúvidas e aprofundando os conceitos de cidadania digital (direitos, deveres, segurança, ética online) e IA. Utilizar um Padlet ou outros “quadros brancos”, por exemplo, FigJam, Lucidspark e Miro, para registrar as ideias dos alunos.

O professor deve formular questões que instiguem a reflexão e a busca por justificativas, direcionando o raciocínio dos alunos para a construção do conhecimento.

- Lançamento do Desafio e Contrato Didático (15 min): Apresentação do Problema Central/Desafio do Projeto. Divisão da turma em pequenos grupos (4-5 alunos). Cada grupo deve começar a “brainstormar” possíveis problemas na comunidade escolar que poderiam ser endereçados com o uso ético da tecnologia e, talvez, da IA.

Neste momento, o professor formaliza o “contrato didático” da Sequência de Ensino, explicando os objetivos gerais e a estrutura do percurso.

- Fechamento (10 min): Cada grupo compartilha uma ou duas ideias iniciais do problema que identificaram.

## Aula 2: Privacidade e Segurança Online na Era da IA

- Objetivos Específicos:
  - Analisar criticamente questões de privacidade e segurança de dados pessoais em plataformas digitais e sistemas de IA.
  - Compreender os riscos e responsabilidades do compartilhamento de informações online.
  - Desenvolver habilidades de argumentação e tomada de decisão ética.
- Recursos Digitais:
  - Notícias reais (adaptadas) sobre vazamento de dados, uso indevido de IA para manipulação ou coleta de informações.
  - Plataforma para votação e coleta de opiniões (ex: Mentimeter).
- Dinâmica das Atividades:
  - Revisão Rápida e Conexão (5 min): Perguntas rápidas sobre a aula anterior.

O professor estabelece a conexão explícita com o Problema Central, mostrando como a privacidade e segurança são cruciais para a resolução do desafio do projeto.

- Apresentação de Estudo de Caso (20 min): O professor apresenta um cenário fictício (ou adaptado de um real) de dilema de privacidade/segurança envolvendo IA, por exemplo, o uso de reconhecimento facial por câmeras de segurança na escola, ou um aplicativo de IA que coleta dados de estudo dos alunos.

Nesta etapa, o professor formula perguntas que levam à “tomada de consciência” dos alunos sobre suas ações e percepções em relação à privacidade.

- Trabalho em Grupos (15 min): Os grupos discutem o estudo de caso, identificam os problemas éticos e propõem soluções ou regulamentações para o cenário.

O ambiente deve ser encorajador para que os alunos se sintam à vontade para expor suas ideias, mesmo que sejam inicialmente “erradas”.

- Debate e Votação (10 min): Cada grupo apresenta suas conclusões. O professor media um debate, incentivando a argumentação e o respeito às diferentes opiniões. Utiliza o

Mentimeter para uma votação anônima sobre a melhor solução proposta.

### Aula 3: Inteligência Artificial: Potencialidades e Desafios

- Objetivos Específicos:
  - Explorar as diversas aplicações da IA no cotidiano e em diferentes setores da sociedade.
  - Identificar os benefícios e os desafios (sociais, éticos, econômicos) da IA.
  - Desenvolver habilidades de pesquisa e organização de informações.
- Recursos Digitais:
  - Acesso à internet (computadores, tablets, smartphones).
  - Ferramentas de apresentação colaborativa ([Google Slides](#), [Prezi](#)).
- Dinâmica das Atividades:
  - Brainstorming inicial (5 min): “Onde vocês veem ou usam IA em suas vidas?”
  - Pesquisa em Grupos (25 min): Cada grupo recebe um sub-tema de IA (ex: IA na saúde, IA na arte, carros autônomos, chatbots, IA e trabalho). Devem pesquisar exemplos práticos, potenciais benefícios e desafios relacionados. O foco é a coleta de informações relevantes e a organização.

O professor deve formular perguntas que levem os alunos a “seriar” e “organizar informações” para a ação investigativa.

- Criação de Apresentação (15 min): Os grupos começam a organizar suas descobertas em uma apresentação visual simples, destacando pontos-chave.

Incentivar o uso da linguagem científica ou a busca por “novas palavras” para dar coerência às explicações.

- Fechamento (5 min): Cada grupo compartilha um “fato interessante” ou uma “pergunta intrigante” que encontraram sobre IA.

### Aula 4: Alfabetização em IA: Como Interagir com Sistemas Inteligentes

- Objetivos Específicos:
  - Desenvolver uma compreensão básica de como os sistemas de IA funcionam (entrada de dados, processamento, saída).
  - Aprender a formular comandos eficazes para ferramentas de IA (engenharia de prompt básica).
  - Refletir sobre a responsabilidade humana na interação com a IA.
  - Promover a passagem da “ação manipulativa para a ação intelectual” na interação com a IA.
- Recursos Digitais:
  - Acesso a chatbots de IA simples (ex: Gemini, ChatGPT - com supervisão e diretrizes claras), ou geradores de imagem de IA (ex: [Canva Magic Studio](#), [Midjourney](#) para demonstração).
  - Documento compartilhado para registro de interações.
- Dinâmica das Atividades:
  - Introdução (10 min): Breve explicação sobre “como conversar” com a IA, a importância de prompts claros e éticos.
  - Experimentação Guiada (30 min): Os grupos interagem com um chatbot de IA ou um gerador de imagem. O professor propõe desafios específicos (ex: “Peça para a IA gerar

uma história sobre um tema específico”, “Peça para a IA criar uma imagem de um animal futurista”). Os alunos devem registrar os comandos e as respostas/imagens geradas, observando a qualidade e a relevância das saídas e como os prompts de entrada poderiam ser melhor formulados para saídas igualmente melhores.

O professor deve formular questões que levem os alunos a “tomar consciência” de suas ações e do funcionamento da IA, estimulando a passagem da experiência prática para a reflexão intelectual.

- Reflexão em Grupo (10 min): Discussão sobre a experiência: “A IA entendeu o que vocês pediram? O que funcionou bem? O que foi difícil? Quais os limites da IA que perceberam?”.

Estimular a “justificativa” e a “explicação” para suas observações.

#### Aula 5: Fake News, Desinformação e o Papel da IA

- Objetivos Específicos:
  - Analisar o fenômeno da desinformação online e como a IA pode ser usada para propagá-la ou combatê-la.
  - Desenvolver o pensamento crítico para identificar fake news.
  - Produzir conteúdo para conscientizar sobre a desinformação.
- Recursos Digitais:
  - Exemplos de fake news e notícias verdadeiras (com curadoria prévia do professor).
  - Ferramentas de design gráfico (Canva) ou edição de vídeo simples para criação de materiais.
- Dinâmica das Atividades:
  - Discussão Inicial (10 min): “Como as fake news afetam nossas vidas e a sociedade?”

Conectar explicitamente com o problema central da Sequência de Ensino, mostrando o impacto negativo da desinformação, propagação de informações falsas e boatos na comunidade escolar.

- Análise de Casos (20 min): Apresentação de exemplos (curadoria prévia do professor é necessária) de fake news. Os grupos analisam os elementos que as caracterizam (fonte, linguagem, erros ortográficos, apelo emocional). Discutir como a IA pode criar ou identificar fake news.

Utilizar as “Habilidades a serem exploradas antes, durante e depois da leitura integral do texto” para a análise crítica das notícias. O professor deve orientar os alunos a “levantar hipóteses”, “testar hipóteses”, “justificar” e “explicar” seus achados.

- Criação de Campanha (15 min): Cada grupo cria um poster, um slogan ou um vídeo curto (apenas o roteiro) para uma campanha de conscientização sobre fake news.
- Compartilhamento (5 min): Apresentação rápida das ideias de campanha.

#### Aula 6: Cibersegurança e Proteção de Dados Pessoais

- Objetivos Específicos:
  - Compreender os principais riscos de segurança online (phishing, malware, roubo de dados).
  - Aprender estratégias para proteger dados pessoais e garantir a segurança online.

- Reforçar a importância de senhas fortes, autenticação de dois fatores, etc.
- Metodologia Ativa: Gamificação.
- Recursos Digitais:
  - Jogo online de cibersegurança (ex: Jogos de Cibersegurança ou quiz gamificado no Kahoot/Quizizz).
  - Vídeo curto com dicas de cibersegurança.
- Dinâmica das Atividades:
  - Introdução (10 min): Apresentar os conceitos de cibersegurança e os principais riscos.

Conectar os conceitos às “necessidades de aprendizagem” e à realidade dos alunos.

- Jogo/Quiz Gamificado (25 min): Os alunos participam de um jogo ou quiz interativo sobre cibersegurança. As perguntas abordam cenários de risco e as melhores práticas de proteção. Os grupos competem por pontos.

A gamificação atua como um “instrumento desencadeador das ações e operações da prática docente”, focando no processo de aprendizagem e não apenas no produto.

- Discussão e Dicas Práticas (10 min): Revisão das respostas do jogo, com o professor fornecendo dicas práticas e reforçando a importância de comportamentos seguros online.

O professor auxilia na “tomada de consciência” e na conceitualização dos aprendizados sobre cibersegurança.

- Fechamento (5 min): Desafio para casa: revisar configurações de privacidade em suas redes sociais ou criar uma senha supersegura.

## Aula 7: Desenvolvimento do Projeto Final

- Objetivos Específicos:
  - Aplicar os conhecimentos adquiridos sobre cidadania digital, IA, privacidade e segurança na criação de um projeto prático.
  - Desenvolver habilidades de trabalho em equipe, pesquisa aprofundada e resolução de problemas.
  - Preparar a apresentação final do projeto.
- Metodologia Ativa: Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL).
- Recursos Digitais:

Acesso a computadores e internet.

- Plataformas de colaboração (Google Drive, Microsoft 365, Miro) para organização do projeto.
- Recursos de IA explorados na Aula 4 (para auxílio na criação, se aplicável).
- Dinâmica das Atividades:
  - Retomada do Problema Central (10 min): Os grupos revisitam o problema central e as ideias iniciais. O professor orienta a refinar o problema e definir um escopo realista para o projeto.

A problematização deve ser “significativa para o aluno” para que ele se motive a construir o conhecimento.

- Sessão de Trabalho em Grupo (30 min): Os grupos trabalham ativamente no desenvolvimento de seus projetos. O professor circula pela sala, oferecendo orientação individualizada e respondendo a dúvidas.
- Exemplos de projetos: Criação de um guia de boas práticas digitais para a escola, desen-

volvimento de um protótipo de aplicativo simples (ou seu conceito) que utilize IA para resolver um problema escolar (ex: organizar grupos de estudo, sugerir materiais didáticos), uma campanha de conscientização sobre uso ético de IA nas redes sociais, etc.

- O professor deve estimular a “passagem da ação manipulativa para a ação intelectual” dos alunos, guiando-os na elaboração de novas hipóteses e na tomada de consciência de seus atos.

Planejamento da Apresentação (10 min): Orientação sobre os requisitos da apresentação final (tempo, formato, o que incluir).

## Aula 8: Encerramento e Avaliação dos Projetos

- Objetivos Específicos:
  - Apresentar os projetos desenvolvidos pelos grupos.
  - Receber feedback construtivo dos colegas e do professor.
  - Refletir sobre o processo de aprendizagem e o desenvolvimento das competências de cidadania digital e IA.
- Metodologia Ativa: Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL) e Avaliação Formativa.
- Recursos Digitais:
  - Projetor e tela para apresentações.
  - Formulário de feedback online (Google Forms) para avaliação entre pares.
- Dinâmica das Atividades:
  - Apresentação dos Projetos (35 min): Cada grupo apresenta seu projeto, destacando o problema que abordaram, as soluções propostas (com ou sem IA), o processo de desenvolvimento e os aprendizados.

Os alunos devem ser incentivados a “argumentar sobre o que pensam” e a “explicar” o fenômeno estudado.

- Sessão de Perguntas e Respostas e Feedback (10 min): Espaço para perguntas e comentários dos colegas. O professor fornece um feedback geral, destacando os pontos fortes dos projetos e os aprendizados da turma.

A avaliação deve estar distribuída ao longo da Sequência de Ensino e ser condizente com os objetivos específicos, com feedback previsto para os alunos.

- Reflexão Final e Autoavaliação (5 min): Os alunos preenchem um formulário de autoavaliação e avaliação por pares, refletindo sobre sua participação e o desenvolvimento de suas competências.

O professor deve questionar se as atividades promoveram uma atitude favorável, estimularam a autoestima e ajudaram os alunos a adquirirem habilidades relacionadas ao “aprender a aprender”.