

# ÉTICA, TRANSPARÊNCIA E DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

Inteligência Artificial e Educação:  
desafios para uma tomada de decisão  
justa e responsável



RELAÇÃO  
HUMANO-IA



PENSAMENTO  
CRÍTICO



AVALIAÇÃO  
DE ALGORITMOS



JUSTIÇA E  
EQUIDADE



APRENDIZAGEM  
SIGNIFICATIVA



RESPONSABILIDADE  
PROFISSIONAL

Compreender • Questionar • Refletir • Analisar • Decidir com responsabilidade

## CONTRATO DE APRENDIZAGEM



Unidade Curricular:  
**Ambientes Virtuais  
de Aprendizagem**



Mestrado em  
**Pedagogia do e-Learning**



**Universidade Aberta**



**Fernanda Santos**



**2026**

# ÉTICA, TRANSPARÊNCIA E DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

## I. Enquadramento

A crescente integração da Inteligência Artificial em contextos educativos está a transformar a forma como se ensina, aprende e toma decisões. Sistemas inteligentes são atualmente utilizados para apoiar processos de avaliação, personalizar percursos de aprendizagem, identificar necessidades de apoio e produzir recomendações que podem influenciar o percurso educativo das pessoas estudantes. Embora estas tecnologias ofereçam novas oportunidades, levantam igualmente questões relacionadas com ética, transparência, supervisão humana, utilização de dados e discriminação algorítmica.

Neste contexto, torna-se fundamental promover uma compreensão crítica do funcionamento destes sistemas e das implicações da sua utilização. Mais do que discutir se a Inteligência Artificial deve ou não ser utilizada na educação, importa refletir sobre as condições que permitem uma utilização responsável, transparente e alinhada com princípios éticos.

A presente ação de formação foi concebida para apoiar essa reflexão através de um percurso que combina fundamentação conceptual, análise de situações-problema e aplicação prática em contexto simulado. O desenho da formação apoia-se nos contributos de Luís Borges Gouveia para a reflexão sobre Inteligência Artificial, dimensão humana e ética; nos trabalhos de Leonel Morgado sobre cointeligência e interação humano-IA; e nas investigações de Otto Sahlgren sobre *fairness*, discriminação algorítmica e tomada de decisão automatizada.

Estes referenciais articulam-se com orientações internacionais, designadamente da UNESCO e da Comissão Europeia, que sublinham a importância de desenvolver competências críticas para a utilização responsável da Inteligência Artificial em contextos educativos. Através deste enquadramento, a ação procura proporcionar às pessoas participantes oportunidades de análise, reflexão e tomada de decisão fundamentada perante desafios que poderão surgir em contextos educativos e profissionais reais.

## II. Objetivo Geral

Desenvolver conhecimentos e competências que permitam compreender criticamente os desafios éticos, sociais e educativos associados à utilização de sistemas de Inteligência Artificial, promovendo a capacidade de analisar e avaliar situações com transparência, discriminação algorítmica e tomada de decisão automatizada, bem como aplicar esses conhecimentos em contextos simulados de auditoria algorítmica desenvolvidos em ambientes virtuais de aprendizagem.

# ÉTICA, TRANSPARÊNCIA E DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

## III. Objetivos Específicos

No final da ação, os/as participantes deverão ser capazes de:

**OE1.** Analisar criticamente os desafios éticos, sociais e educativos associados à utilização da Inteligência Artificial em contextos educativos.

**OE2.** Compreender o papel da cointeligência e da interação humano-IA nos processos de aprendizagem e construção do conhecimento.

**OE3.** Identificar e analisar situações de discriminação algorítmica, enviesamento e falta de transparência em sistemas automatizados.

**OE4.** Interpretar resultados de processos de *fairness testing* e avaliar criticamente sistemas de Inteligência Artificial quanto à transparência, explicabilidade e supervisão humana.

**OE5.** Aplicar conhecimentos teóricos à análise de situações simuladas em ambientes virtuais de aprendizagem.

**OE6.** Elaborar recomendações fundamentadas sobre os impactos éticos e educativos da utilização de sistemas algorítmicos.

## IV. Fundamentação das Opções Pedagógicas

A conceção desta ação de formação assenta nos princípios dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, privilegiando a participação ativa dos/as formandos/as, a construção progressiva do conhecimento, a reflexão crítica e a aplicação dos conceitos em contextos próximos de situações reais.

A organização do percurso em módulos sequenciais procura promover uma progressão gradual das aprendizagens, partindo da compreensão dos fundamentos éticos da Inteligência Artificial para a análise das relações entre humanos e sistemas inteligentes, a identificação de situações de discriminação algorítmica e, por fim, a aplicação integrada dos conhecimentos adquiridos em contexto de auditoria.

Com o objetivo de favorecer a contextualização das aprendizagens e a articulação entre os diferentes módulos, foi concebido o Caso Athena, um sistema educativo inteligente utilizado como fio condutor do percurso formativo. Este estudo de caso permite mobilizar progressivamente os conceitos abordados ao longo da ação, favorecendo a ligação entre os referenciais teóricos e a sua aplicação prática.

As atividades propostas combinam momentos de exploração de recursos, análise de situações-problema, discussão colaborativa e produção individual, procurando promover o desenvolvimento do pensamento crítico e a aplicação dos conhecimentos em contextos de crescente complexidade.

O Laboratório Virtual de Auditoria Algorítmica em Educação constitui o elemento integrador do percurso formativo. Neste espaço, as pessoas participantes assumem um papel ativo na análise de um sistema educativo apoiado por Inteligência Artificial, aplicando conhecimentos relacionados com ética, transparência, *fairness testing*, discriminação algorítmica e supervisão humana. Esta opção pedagógica pretende aproximar o processo de aprendizagem de situações suscetíveis de ocorrer em contextos educativos e profissionais, promovendo uma aprendizagem significativa, contextualizada e orientada para a resolução de problemas.

# ÉTICA, TRANSPARÊNCIA E DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

## V. Roteiro de Conteúdos

<b>Módulo 1. Inteligência Artificial, Sociedade e Ética</b>	
<b>Conteúdos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transformação digital e sociedade;</li><li>• Inteligência Artificial: conceitos fundamentais;</li><li>• Impactos sociais da IA;</li><li>• Ética digital;</li><li>• Responsabilidade e supervisão humana;</li><li>• O papel da IA nos contextos educativos.</li></ul>
<b>Competências a desenvolver</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compreensão crítica dos impactos da transformação digital.</li><li>• Identificação dos desafios éticos associados à Inteligência Artificial.</li><li>• Reflexão sobre os impactos sociais e educativos das tecnologias emergentes.</li></ul>
<b>Módulo 2. Cointeligência e Interação Humano-IA</b>	
<b>Conteúdos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ecologia cognitiva;</li><li>• Cointeligência;</li><li>• IA como colega, tutora e simuladora;</li><li>• Interação humano-IA;</li><li>• Pensamento crítico em ambientes digitais;</li><li>• Construção colaborativa do conhecimento.</li></ul>
<b>Competências a desenvolver</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compreensão das relações entre humanos e sistemas de IA;</li><li>• Uso crítico da IA como apoio à aprendizagem;</li><li>• Desenvolvimento de competências de colaboração humano-IA.</li></ul>
<b>Módulo 3. Discriminação Algorítmica, Transparência e <i>Fairness Testing</i></b>	
<b>Conteúdos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas algorítmicos e tomada de decisão automatizada;</li><li>• Discriminação direta e indireta;</li><li>• Enviesamentos algorítmicos;</li><li>• Transparência e explicabilidade;</li><li>• Auditoria algorítmica.</li></ul>
<b>Competências a desenvolver</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificação e interpretação de situações de discriminação algorítmica.</li><li>• Avaliação crítica da transparência de sistemas de IA.</li></ul>
<b>Módulo 4. Laboratório Virtual de Auditoria Algorítmica em Educação</b>	
<b>Conteúdos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas educativos inteligentes;</li><li>• Análise de perfis e dados simulados;</li><li>• Identificação de padrões de discriminação;</li><li>• Avaliação ética de sistemas algorítmicos;</li><li>• Tomada de decisão fundamentada;</li></ul>
<b>Competências a desenvolver</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análise crítica de sistemas educativos apoiados por Inteligência Artificial;</li><li>• Interpretação de dados e evidências provenientes de processos de auditoria algorítmica;</li><li>• Formulação de recomendações fundamentadas com base em critérios éticos, de transparência e de equidade.</li></ul>
<b>Produto final</b> Elaboração de um parecer fundamentado sobre a utilização do sistema Athena no contexto educativo.	

# ÉTICA, TRANSPARÊNCIA E DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

## VI. Metodologia de Trabalho Online

A ação de formação adota uma abordagem centrada nos/as participantes, promovendo a construção ativa do conhecimento através da exploração, análise crítica, reflexão e aplicação prática dos conteúdos. O desenho pedagógico procura favorecer a participação ativa e o envolvimento progressivo dos/as participantes em atividades de crescente complexidade. A metodologia assenta em quatro princípios estruturantes:

<b>Exploração</b>	Os/as participantes serão convidados/as a explorar recursos diversificados, incluindo textos, vídeos, infografias, estudos de caso e ambientes digitais interativos, com o objetivo de compreender diferentes perspetivas sobre a Inteligência Artificial e os desafios éticos associados à sua utilização em contextos educativos.
<b>Interação</b>	A aprendizagem será apoiada por atividades que promovem a interação com conteúdos, recursos digitais e situações simuladas, bem como por momentos de discussão e partilha de perspetivas entre participantes, valorizando a construção colaborativa do conhecimento.
<b>Análise Crítica</b>	Ao longo do percurso formativo, os/as participantes serão desafiados/as a analisar situações relacionadas com a utilização de sistemas de Inteligência Artificial, mobilizando conceitos como transparência, explicabilidade, discriminação algorítmica, <i>fairness testing</i> e supervisão humana.
<b>Aplicação</b>	Os conhecimentos construídos ao longo da ação serão progressivamente mobilizados em atividades de aplicação prática, culminando numa experiência de auditoria algorítmica em contexto simulado, orientada para a análise crítica e para a formulação de recomendações fundamentadas.
<b>Estratégias Pedagógicas</b>	A ação integra diferentes estratégias pedagógicas adequadas a ambientes virtuais de aprendizagem, incluindo aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem experiencial, estudo de caso, exploração orientada de recursos digitais, análise crítica de cenários simulados, reflexão individual, discussão colaborativa e simulação de processos de auditoria algorítmica. Esta combinação de estratégias procura favorecer o desenvolvimento de competências analíticas, críticas e reflexivas, promovendo uma participação ativa dos/as participantes no processo de aprendizagem.

## VII. Ambiente de Aprendizagem

A ação decorrerá de forma assíncrona na plataforma *Educonline*, organizada de forma modular e estruturada para apoiar o desenvolvimento progressivo das aprendizagens ao longo do percurso formativo.

O ambiente virtual integrará diferentes tipos de recursos e atividades, articulando momentos de exploração conceptual, análise crítica, reflexão e aplicação prática. Os conteúdos serão disponibilizados através de textos de apoio, vídeos, infografias, estudos de caso e recursos digitais interativos, favorecendo diferentes formas de acesso à informação e de envolvimento com os temas abordados. O ambiente incluirá igualmente espaços destinados à realização de atividades práticas, análise de situações-problema,

## ÉTICA, TRANSPARÊNCIA E DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

reflexão individual e discussão colaborativa, promovendo a articulação entre os conteúdos trabalhados e a sua aplicação em contextos simulados.

O percurso formativo será estruturado em torno do Caso Athena, um sistema educativo inteligente utilizado como fio condutor das atividades desenvolvidas ao longo da ação. Através deste estudo de caso, os/as participantes serão progressivamente confrontados/as com situações relacionadas com a utilização da Inteligência Artificial em contextos educativos, aprofundando questões associadas à interação humano-IA, à transparência dos sistemas, à discriminação algorítmica e aos processos de auditoria.

O percurso culminará no Laboratório Virtual de Auditoria Algorítmica em Educação, desenvolvido na plataforma *ThingLink*. Integrando recursos multimédia, estudos de caso, perfis simulados, relatórios, dashboards e atividades interativas, este laboratório constitui o espaço de síntese e aplicação dos conhecimentos desenvolvidos ao longo da ação, desafiando os/as participantes a analisar criticamente o sistema Athena e a formular um parecer fundamentado sobre a sua utilização em contexto educativo.

### **VIII. Sequência das Atividades de Aprendizagem**

A presente planificação apresenta a organização temporal dos módulos, atividades, recursos e orientações de trabalho, permitindo aos/às participantes planear, organizar e desenvolver o seu percurso de aprendizagem.

A lógica de trabalho assenta em momentos de autoaprendizagem, exploração de recursos digitais, análise de casos, discussão colaborativa e aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

Ao longo da ação, os/as participantes acompanharão o Caso Athena, um sistema de Inteligência Artificial utilizado em contexto educativo, que funcionará como fio condutor das atividades de exploração, análise crítica e auditoria algorítmica.

## ÉTICA, TRANSPARÊNCIA E DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

Módulo / Atividade	Competências a desenvolver	Percurso de aprendizagem	Recursos	Avaliação	Duração
<b>Atividade 0</b> Acolhimento e Diagnóstico	Conhecer a organização da ação e identificar conhecimentos prévios sobre IA, ética e discriminação algorítmica.	<b>Fase 1:</b> Leitura e análise do Contrato de Aprendizagem. <b>Fase 2:</b> Realização do questionário diagnóstico.	Contrato de Aprendizagem; vídeo de acolhimento; questionário diagnóstico.	Não classificada.	0h30
<b>Módulo 1</b> Inteligência Artificial, Sociedade e Ética <b>Atividade 1 – Observatório da IA na Educação</b>	Compreender o impacto da IA na educação; identificar oportunidades, riscos e desafios éticos; desenvolver pensamento crítico.	<b>Fase 1:</b> Exploração do Observatório da IA na Educação. <b>Fase 2:</b> Análise do Caso Athena. <b>Fase 3:</b> Fórum de Especialistas. <b>Fase 4:</b> Reflexão crítica individual.	Vídeos; infografias; casos reais; dossier do Caso Athena; fórum de discussão.	Participação no fórum e reflexão crítica individual.	4h
<b>Módulo 2</b> Cointeligência e Interação Humano-IA <b>Atividade 2 – Dentro do Sistema Athena</b>	Compreender processos de interação humano-IA; reconhecer diferentes formas de colaboração entre humanos e sistemas inteligentes; desenvolver pensamento crítico sobre recomendações automatizadas.	<b>Fase 1:</b> Exploração do funcionamento do Athena. <b>Fase 2:</b> Humano vs. IA: Quem Vê Melhor? <b>Fase 3:</b> Fórum de discussão. <b>Fase 4:</b> Reflexão individual sobre cointeligência.	Cenário interativo; perfis simulados; vídeos explicativos; fórum de discussão.	Participação nas atividades e reflexão individual.	4h30
<b>Módulo 3</b> Discriminação Algorítmica, Transparência e <i>Fairness Testing</i> <b>Atividade 3 – Auditoria Algorítmica</b>	Identificar situações de discriminação algorítmica; interpretar indicadores de <i>fairness</i> ; aplicar princípios de auditoria algorítmica.	<b>Fase 1:</b> Descoberta da Anomalia. <b>Fase 2:</b> Centro de Análise de Dados. <b>Fase 3:</b> Preparação da Auditoria. <b>Fase 4:</b> Reflexão crítica.	<i>Dashboards</i> ; relatórios simulados; guiões de análise; recursos multimédia.	Plano preliminar de auditoria e reflexão crítica.	5h

## ÉTICA, TRANSPARÊNCIA E DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

Módulo / Atividade	Competências a desenvolver	Percurso de aprendizagem	Recursos	Avaliação	Duração
<b>Módulo 4</b> Laboratório Virtual de Auditoria Algorítmica em Educação <b>Atividade 4 – Laboratório Virtual</b>	Aplicar conhecimentos de ética, transparência e <i>fairness</i> algorítmica; avaliar criticamente sistemas inteligentes; elaborar recomendações fundamentadas.	<b>Fase 1:</b> Entrada no Laboratório. <b>Fase 2:</b> Análise de casos e perfis simulados <b>Fase 3:</b> Centro de análise de dados e <i>Fairness Testing</i> . <b>Fase 4:</b> Comitê de Ética. <b>Fase 5:</b> Relatório Final de Auditoria. <b>Fase 6:</b> Deliberação Ética	Laboratório Virtual desenvolvido em <i>ThingLink</i> ; estudos de caso simulados; vídeos; <i>podcast</i> ; infografias; <i>dashboards</i> ; relatórios; fórum de discussão.	Parecer final de auditoria.	6h
				<b>Total</b>	20h

# ÉTICA, TRANSPARÊNCIA E DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

## IX. Avaliação

A avaliação da ação assenta numa perspetiva contínua e formativa, valorizando o envolvimento dos/as participantes, a capacidade de análise crítica e a aplicação dos conhecimentos desenvolvidos ao longo do percurso de aprendizagem. Os instrumentos de avaliação encontram-se articulados com os objetivos e atividades da ação, permitindo acompanhar a progressão das aprendizagens.

### Componentes de Avaliação

Instrumento	Descrição	Ponderação
Atividades de exploração e aplicação	Realização das atividades propostas nos módulos 1, 2 e 3, incluindo análise de recursos, estudos de caso, questionários de aplicação, interpretação de dados e tarefas de reflexão crítica.	25%
Participação em fóruns de discussão	Participação fundamentada nos fóruns temáticos, evidenciando capacidade de argumentação, pertinência das intervenções, articulação com os conteúdos e interação construtiva com colegas.	25%
Laboratório Virtual de Auditoria Algorítmica em Educação	Realização das atividades de análise, interpretação, <i>fairness</i> testing e tomada de decisão desenvolvidas no Laboratório Virtual.	20%
Parecer crítico final	Elaboração e discussão fundamentada de uma recomendação sobre a utilização do sistema Athena, com base nas evidências recolhidas durante o Laboratório Virtual.	30%

### Critérios de Avaliação

A avaliação das diferentes atividades terá em consideração o grau de participação e envolvimento dos/as participantes, a mobilização dos conhecimentos desenvolvidos ao longo da ação, a capacidade de análise crítica e a aplicação fundamentada dos conceitos em situações práticas e simuladas.

- compreensão e aplicação dos conceitos abordados ao longo da ação;
- capacidade de análise crítica e interpretação de situações complexas relacionadas com a utilização da Inteligência Artificial em contextos educativos;
- identificação fundamentada de potenciais situações de discriminação algorítmica, enviesamento ou falta de transparência;
- utilização adequada dos referenciais teóricos mobilizados ao longo da ação;
- capacidade de relacionar conceitos, evidências e situações práticas;
- qualidade da argumentação apresentada nas atividades individuais e colaborativas;
- clareza, coerência, rigor e fundamentação das recomendações apresentadas no parecer final.

## ÉTICA, TRANSPARÊNCIA E DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

### **Autoavaliação**

No final da ação, os/as participantes serão convidados/as a realizar uma atividade de autoavaliação e reflexão crítica sobre o seu percurso de aprendizagem, identificando os conhecimentos adquiridos, as competências desenvolvidas e os principais contributos da formação para a sua prática profissional e para a compreensão crítica da Inteligência Artificial em contextos educativos.

Esta atividade pretende promover a consciência do percurso realizado, incentivar a reflexão metacognitiva e apoiar a transferência das aprendizagens para contextos reais de intervenção.

# ÉTICA, TRANSPARÊNCIA E DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

## X - Bibliografia complementar

Beck, D., Morgado, L., O'Shea, P., & Lin, Y. (2020). Finding the gaps about uses of immersive learning environments: A survey of surveys. *Journal of Universal Computer Science*, 26(8), 1043–1073. <https://doi.org/10.3897/jucs.2020.055>

Comissão Europeia. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>

Floridi, L. (2019). Establishing the rules for building trustworthy AI. *Nature Machine Intelligence*, 1(6), 261–262. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0055-y>

Gouveia, L. B., Marques, B., & Santos, M. (2024, July 9–12). *Inteligência artificial como um caminho para a inteligência artificial generativa: Um percurso que salvaguarde a dimensão humana* [Comunicação em conferência]. VIII Media Ethics Conference, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal. <http://hdl.handle.net/10284/13156>

Laitinen, A., & Sahlgren, O. (2021). AI systems and respect for human autonomy. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4, Article 705164. <https://doi.org/10.3389/frai.2021.705164>

Morgado, L. (2026). Immersion for AI: Immersive learning with artificial intelligence. In J. M. Krüger et al. (Eds.), *Immersive Learning Research Network. iLRN 2025* (Communications in Computer and Information Science, Vol. 2598). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-98080-0\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-031-98080-0_22)

O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown.

Sahlgren, O. (2020). *Algorithmic decision-making, discrimination and disrespect: An ethical inquiry* (Master's thesis, Tampere University). <https://urn.fi/URN:NBN:fi:tuni-202003102642>

Sahlgren, O. (2023). Using fairness metrics as decision-making procedures: Algorithmic fairness and the problem of action-guidance. In J. M. Alvarez, A. Fabris, C. Heitz, C. Hertweck, M. Loi, & M. Zehlike (Eds.), *Proceedings of the 2nd European Workshop on Algorithmic Fairness (EWAF 2023)*. CEUR Workshop Proceedings. <https://ceur-ws.org/Vol-3442/>

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*.

UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

Wachter, S., Mittelstadt, B., & Russell, C. (2021). Why fairness cannot be automated: Bridging the gap between EU non-discrimination law and AI. *Computer Law & Security Review*, 41, Article 105567. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2021.105567>