



**PESQUISA, PRODUÇÃO E DIFUSÃO DE CONHECIMENTO SOBRE ÉTICA E
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

**RESEARCH, PRODUCTION AND DISSEMINATION OF KNOWLEDGE ABOUT ETHICS AND
ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**INVESTIGACIÓN, PRODUCCIÓN Y DIFUSIÓN DE CONOCIMIENTO SOBRE ÉTICA E
INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Exiele Daniel Fagundes de Oliveira¹
Gabriela Ribeiro Peixoto Rezende Pinto²
Eniel do Espírito Santo³

RESUMO

Artigos, livros e objetos de aprendizagem são recursos educacionais frequentemente utilizados para despertar o pensamento crítico e motivar o uso consciente de tecnologias. A fim de dar continuidade a uma pesquisa iniciada em 2015, que constatou a escassez de livros sobre ética em computação no Brasil e desenvolveu o OATEC-Web, objetivou-se, no trabalho de conclusão de curso que resultou neste artigo, produzir conhecimentos relacionando ética e inteligência artificial, bem como ampliar o objeto de aprendizagem para difundi-los. As principais contribuições incluem: levantamento de conceitos fundamentais para a elaboração da fundamentação teórica, identificação e classificação de livros publicados no Brasil sobre inteligência artificial, lista de possibilidades e de desafios relacionados ao avanço da IA, a partir da perspectiva da ética em computação, e uma nova versão do OATEC-Web.

Submetido em: 28/03/2024 – **Aceito em:** 18/03/2025 – **Publicado em:** 29/05/2025

¹ Graduando em Engenharia de Computação pela Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: exiele.dfo@gmail.com.

² Doutora em Educação. Professora Adjunta vinculada ao Departamento de Exatas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Docente no Curso de Engenharia de Computação da UEFS. E-mail: gabrielarprp@uefs.br.

³ Doutor em Educação. Professor Adjunto no Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Docente no Programa de Pós-graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade e no Programa de Pós-Graduação e Estudos Interdisciplinares sobre a Universidade. E-mail: eniel@ufrb.edu.br



PALAVRAS-CHAVE: Quarta Revolução Industrial. Ética. Ética em Computação. Inteligência Artificial. Consciência Crítica. Objeto de Aprendizagem.

ABSTRACT

Articles, books, and learning objects are educational resources frequently used to stimulate critical thinking and motivate the conscious use of technologies. In order to continue a study that began in 2015, which identified the scarcity of books on computer ethics in Brazil and developed the OATEC-Web, the objective of the final course work that resulted in this article was to identify and produce knowledge relating ethics and artificial intelligence, as well as to expand the learning object to disseminate it. The main contributions include: survey of fundamental concepts for the elaboration of the theoretical foundation, identification and classification of books published in Brazil on artificial intelligence, list of possibilities and challenges related to the advancement of AI, from the perspective of computer ethics, and a new version of the OATEC-Web.

KEYWORDS: Fourth Industrial Revolution. Ethic. Computer Ethics. Artificial intelligence. Critical Consciousness. Learning Object.

RESUMEN

Los artículos, libros y objetos de aprendizaje son recursos educativos utilizados frecuentemente para despertar el pensamiento crítico y motivar el uso consciente de las tecnologías. Con el objetivo de dar continuidad a una investigación iniciada en 2015, que constató escasez de libros sobre ética informática en Brasil y desarrolló el OATEC-Web, el trabajo de conclusión de curso que resultó en este artículo tuvo como objetivo identificar y producir conocimientos relacionando la ética y la inteligencia artificial, así como ampliar el objeto de aprendizaje para difundirlo. Las principales contribuciones incluyen: levantamiento de conceptos fundamentales para la elaboración de la fundamentación teórica, identificación y clasificación de libros publicados en Brasil sobre inteligencia artificial, lista de posibilidades y desafíos relacionados al avance de la IA, desde la perspectiva de la ética en la informática, y una nueva versión de OATEC-Web.

PALABRAS CLAVE: Cuarta Revolución Industrial. Principio Moral. Ética Informática. Inteligencia Artificial. Conciencia Crítica. Objeto de Aprendizaje.

INTRODUÇÃO

A intensificação dos avanços científicos e tecnológicos mais recentes está gerando uma nova mudança de paradigma na sociedade chamada de quarta revolução industrial. Há três razões que levam a acreditar que se trata de uma quarta e diferente revolução industrial: velocidade (evolui em um ritmo exponencial); amplitude e profundidade (combina várias tecnologias) e impacto sistêmico (transforma sistemas inteiros tanto dentro de países quanto entre eles). A Inteligência Artificial (IA), uma das tecnologias que impulsionam tal avanço, já é uma realidade no cotidiano da sociedade e progride rapidamente. Embora os recursos baseados em IA apresentem diversos benefícios sociais e educacionais, é fundamental que sejam utilizados de



forma consciente, em função dos desafios éticos associados ao seu desenvolvimento e uso disfuncional (Schwab, 2016).

Ao se indagar sobre a formação humana neste cenário científico e tecnológico cada vez mais complexo e com novos desafios já sendo vislumbrados, percebe-se a urgência por estratégias e recursos educacionais que preparem as pessoas para contribuírem de forma ativa no sentido de ampliar benefícios e evitar possíveis riscos e malefícios envolvidos. Além disso, é importante considerar o desenvolvimento do que Paulo Freire chama de consciência crítica, que “reconhece que a realidade é mutável, é indagadora, investigadora, é intensamente inquieta, procura verificar as explicações, não aceita explicações mágicas, ama o diálogo, está sempre disposta a revisões” (Moreira, 2019, p. 154).

A ética é um dos campos de conhecimento que disponibiliza recursos para auxiliar o processo de desenvolvimento da consciência crítica. Aranha e Martins (2005, p. 218) a define como: “a parte da filosofia que se ocupa com a reflexão sobre as noções e os princípios que fundamentam a vida moral”. Citam algumas questões como típicas do campo da ética: “indagar a respeito do que é o bem e do que é o mal, o que são valores, qual a natureza do dever, em que consiste a moral autônoma, qual a finalidade da ação moral, e assim por diante”. Este trabalho encontra-se inserido no âmbito da ética em computação, que “estuda as questões éticas que aparecem como consequência do desenvolvimento e uso dos computadores e da tecnologia de computação” (Masiero, 2013, p. 18).

O currículo do curso de Engenharia de Computação, da Universidade Estadual de Feira de Santana, objetivando oferecer uma ampla formação para os estudantes, busca integrar o conhecimento técnico-profissionalizante, previsto em disciplinas como Exa 801 - Algoritmos e Programação I, Exa 805 - Algoritmos e Programação II e Exa 619 - Informática em Educação, ao conhecimento humanístico, previsto em componentes como Exa 829 - Tópicos de Formação Humanística e Exa 615 - Ética em Computação. Tais conhecimentos são apreendidos a partir de diversos recursos educacionais tradicionais como: artigos, casos, livros, objetos de aprendizagem, vídeos, entre outros.

A partir de debates promovidos em disciplinas como Exa 619 - Informática em Educação, percebe-se que tem ocorrido uma intensificação da educação *online* e que a produção de recursos digitais vem sendo incentivada no âmbito universitário. Um recurso apresentado ao longo do curso que busca apoiar a aprendizagem em ambientes virtuais é o Objeto de Aprendizagem (OA), que é definido como qualquer entidade, que pode ser utilizada, reutilizada



ou referenciada durante o aprendizado apoiado por computador. Ele pode conter elementos como um texto ou um vídeo; ou, ainda, pode ser um hipertexto, um curso, uma animação com áudio ou recursos mais complexos (IEEE, 2020).

Em 2015 e em 2016, após participar das disciplinas Exa 615 - Ética em Computação e Exa 619 - Informática em Educação, Oliveira (2016) desenvolveu um projeto de iniciação científica (IC) relacionando os conhecimentos apreendidos. Verificou, ao longo de sua pesquisa, a escassez de recursos didáticos voltados para a difusão dos temas da ética em computação no Brasil, e, então, decidiu desenvolver o OATEC-Web (que pode ser acessado por meio do *link*: www.eticaecomp.com.br), a fim de contribuir para o uso consciente de tecnologias.

Na fase de sua formação em Engenharia de Computação, que demandou a produção do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Oliveira (2023) optou em ampliar a pesquisa bibliográfica feita durante a sua iniciação científica (IC), a fim de incluir e difundir conhecimentos sobre as possibilidades e os desafios relacionados ao avanço da IA, e, com isso, promover a evolução do OATEC-Web. Para tanto, partiu de dois pressupostos: **Pressuposto 01** – ainda há poucos materiais relacionando ética em computação e o avanço da IA publicados no Brasil e **Pressuposto 02** – o OATEC-Web pode favorecer o desenvolvimento da consciência crítica sobre os temas relacionados à ética e à inteligência artificial.

A pesquisa realizada durante a produção do TCC de Oliveira (2023) foi definida como científica e tecnológica. Os objetivos de pesquisa científica foram: identificar trabalhos relacionados, levantar e definir os principais conceitos para a elaboração da fundamentação teórica, identificar e classificar livros sobre IA e produzir conhecimento teórico inicial relacionando ética e IA. O objetivo de desenvolvimento tecnológico foi: ampliar o OATEC-Web, para contemplar os conhecimentos produzidos na fase de pesquisa científica, a fim de disponibilizá-lo para uso educacional.

A partir das previsões sobre os possíveis impactos que o avanço científico e tecnológico proveniente da quarta revolução industrial provocará no cenário social e educacional; e, considerando afirmações como a de Masiero (2013, p.18), que “os tópicos que compreendem a ética na área de computação devem evoluir na medida em que a tecnologia evolui e afeta o comportamento da sociedade”; torna-se, então, relevante o estudo da IA e de suas implicações éticas, para que as pessoas tenham consciência sobre o que já está acontecendo e o que está por vir, e como essa evolução poderá impactar as suas vidas.



Relacionar conhecimentos produzidos sobre quarta revolução industrial, ética, ética em computação e IA, e disponibilizá-los em um OA, justifica-se por se tratar de um recurso tecnológico educacional e digital que estará disponível na internet para que as pessoas possam ter acesso ao conhecimento. Estudantes, professores, pesquisadores e profissionais possivelmente irão vivenciar em sua carreira variadas situações, e o conhecimento disponibilizado pelo campo da ética tem como objetivo promover debates para potencializar a aprendizagem, a capacidade de pensamento crítico-reflexivo, o desenvolvimento da consciência bem como da responsabilidade. Tais conhecimentos buscam orientá-los quando se deparam com situações na tomada de decisão, sendo, portanto, relevantes para auxiliá-los em suas escolhas (Oliveira, 2023).

METODOLOGIA

Nesta seção serão explicitados os procedimentos metodológicos e os recursos adotados em cada fase do trabalho: fase de pesquisa científica e fase de desenvolvimento tecnológico.

Fase da Pesquisa Científica

Na fase de pesquisa científica, optou-se por seguir uma perspectiva de pesquisa exploratória, que tem como propósito “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado” (Gil, 2022, p. 27).

As principais ações realizadas na fase de pesquisa científica relacionam-se aos objetivos que foram identificados no início da pesquisa:

- a) Ação 1 - Identificação de trabalhos relacionados e verificação dos aspectos em que tais trabalhos se aproximam ou se distanciam da proposta aqui apresentada;
- b) Ação 2 - Identificação dos principais conceitos para a produção da fundamentação teórica, objetivando ampliar a compreensão das pessoas com relação à pesquisa realizada;
- c) Ação 3 - Levantamento e classificação de livros que relacionam ética e IA;



d) Ação 4 - Produção de conteúdo relacionando ética e IA, com o intuito de auxiliar no desenvolvimento da consciência crítica (tendo como referência a definição apresentada por Paulo Freire) e de disponibilizá-lo no OATEC-Web para fins educacionais.

Optou-se por seguir os procedimentos metodológicos orientados pela pesquisa bibliográfica, uma das técnicas de pesquisa científica voltadas para a coleta de dados e informações em uma pesquisa exploratória. Segundo Marconi e Lakatos (2021, p. 34), as seguintes etapas fazem parte de uma pesquisa bibliográfica: 1) Escolha do Tema; 2) Elaboração do Plano de Trabalho; 3) Identificação; 4) Localização; 5) Compilação; 6) Fichamento; 7) Análise e Interpretação e 8) Redação.

As Etapas **1) Escolha do Tema** e **2) Elaboração do Plano de Trabalho** foram realizadas ao longo do componente curricular TEC 518 - TCC I, quando algumas decisões iniciais foram tomadas: a pesquisa seria uma continuidade do trabalho realizado na iniciação científica e a sua evolução se daria a partir da abordagem da quarta revolução industrial. Cientes de que a quarta revolução industrial abarca uma variedade de tecnologias (*e.g.* IA, robótica, impressora 3D, internet das coisas etc.), decidiu-se, para os objetivos do TCC, enfatizar a evolução da IA.

A **Etapa 3) Identificação** é o momento em que, segundo Marconi e Lakatos (2021), busca-se localizar e compreender o assunto pertinente ao tema escolhido. Para cada ação de pesquisa (Ação 1, Ação 2, Ação 3 e Ação 4) foi realizada uma etapa de identificação, e a estratégia adotada para a delimitação da busca em cada uma delas foi a identificação de questões norteadoras. O Quadro 1 apresenta uma síntese das escolhas realizadas na Etapa 3. Para uma leitura mais detalhada desta etapa metodológica, sugere-se ler o TCC de Oliveira (2023).

Na Etapa **4) Localização**, conforme explicam Marconi e Lakatos (2021, p. 38), após ter sido realizado o levantamento bibliográfico com a identificação das obras que interessam, passa-se à localização dos livros em si. Alguns livros já faziam parte do acervo do projeto de pesquisa que motivou a produção deste trabalho, outros, por serem livros recém-publicados no Brasil, houve a necessidade de investimento. É importante ressaltar que investir em livros atuais para publicizar o conhecimento é um dos objetivos do projeto de pesquisa, tendo em vista a escassez de conhecimento teórico relacionado aos temas em questão.

**Quadro 1.** Síntese da Etapa 3 - Identificação

Etapas	Descrição	Questões	Passos	Resultados
Ação 1	Dedicada à localização de trabalho relacionado	Que trabalho (artigos, objetos de aprendizagem) sobre “Inteligência Artificial” propõe um objeto de aprendizagem para difundir conhecimentos relacionando ética e IA?	As pesquisas foram feitas usando as palavras chaves “Ética”, “Inteligência Artificial” e “Objeto de Aprendizagem”	Identificação dos trabalhos relacionados
Ação 2	Dedicada à identificação dos principais conceitos relacionados à pesquisa para a elaboração da fundamentação teórica do TCC	Que conceitos fundamentam este trabalho e ajudam as pessoas em sua compreensão?	A partir da experiência vivenciada nas disciplinas cursadas, na pesquisa de iniciação científica e em livros já disponíveis, os conceitos iniciais foram identificados	Identificação dos conceitos para a produção da fundamentação teórica da pesquisa que pode ser lida em Oliveira (2023) (Ver Seção Resultados da Pesquisa Científica)
Ação 3	Dedicada ao levantamento de livros que relacionam ética e IA	Que livros foram publicados no Brasil que apresentam em seu título a palavra-chave “Inteligência Artificial” ou “IA”? De que maneira é possível categorizar os livros que possuem em seu título a palavra-chave “Inteligência Artificial”?	Em função do tempo disponível para a produção do TCC, optou-se em realizar, inicialmente, apenas a busca por livros Para a identificação das obras, foi realizada uma pesquisa no <i>site amazon.com.br</i>	Identificação dos livros que possuem a palavra-chave “Inteligência Artificial” em seu título e identificação de categorias para classificação dos livros por assunto e por finalidade, de acordo com o título, resumo e, em alguns casos, o conteúdo (Ver Seção Resultados da Pesquisa Científica)
Ação 4	Dedicada à definição de que conhecimentos sobre o assunto abordado seriam disponibilizados no OATEC-Web	Que possibilidades estão relacionadas ao avanço da IA? Que desafios estão relacionados ao avanço da IA?	Optou-se por iniciar a produção de conteúdo para o OATEC-Web pelos livros agrupados na Categoria 4) IA e Aspectos Sociais. Duas categorias iniciais foram utilizadas: possibilidades e desafios da IA	O principal resultado desta etapa foi a produção teórica inicial do conteúdo a ser disponibilizado no OATEC-Web (Ver Seção Resultados da Pesquisa Científica)

Fonte: (Oliveira, 2023)



A **Etapa 5) Compilação**, “consiste na reunião sistemática do material contido em livros, revistas, publicações etc.” (Marconi e Lakatos, 2021, p. 38). Como, por decisão de projeto, optou-se em realizar a produção teórica a partir de livros, o objetivo desta etapa foi reunir os livros de acordo com cada objetivo/ação de pesquisa.

A **Etapa 6) Fichamento**, segundo Markoni e Lakatos (2021, p. 38), “à medida que o pesquisador tem em mãos as fontes de referências, deve transcrever os dados em fichas de papel e em arquivos eletrônicos com o máximo de exatidão e cuidado”. Então, para cada objetivo/ação da pesquisa também foi dedicada uma etapa de fichamento, que consistiu em identificar conhecimento relevante para a elaboração do trabalho de acordo com a sua finalidade. Após as etapas de fichamento, os principais resultados foram: referência e informações sobre os trabalhos relacionados; definições dos conceitos que integram o TCC e suas fontes; referências bibliográficas de livros que abordam IA e que estão publicados em português e identificação das principais categorias vinculadas aos livros de IA identificados; lista com as principais possibilidades e com os principais desafios relacionados ao avanço das IA citados nas obras consultadas (Ver Seção Resultados da Pesquisa Científica)

A **Etapa 7) Análise e Interpretação** foi dedicada à realização de uma breve análise dos resultados obtidos a partir dos dois pressupostos que foram definidos no início da pesquisa: **Pressuposto 01** - há escassez de material relacionando ética em computação e IA e **Pressuposto 02** – o OATEC-Web auxilia no desenvolvimento da consciência crítica sobre os tópicos abordados. Para a verificação do **Pressuposto 01**, foi considerado o resultado obtido a partir da pesquisa bibliográfica e as afirmações de dois autores de livros sobre IA publicados recentemente, Kaufman (2022) e Goemann Jr. (2022). A verificação do **Pressuposto 02** foi realizada a partir da análise do OA considerando o conceito de consciência crítica definido por Paulo Freire.

Finalmente, a **Etapa 8) Redação**, que se trata da etapa dedicada à escrita do trabalho, foi realizada durante toda o desenvolvimento da pesquisa e consistiu em escrever os resultados obtidos em todo o percurso da pesquisa. Estes resultados estão articulados no texto a partir da estrutura de TCC recomendada pela metodologia de pesquisa científica, conforme pode ser encontrado em Oliveira (2023).

Fase de Desenvolvimento Tecnológico



O OATEC-Web foi elaborado a partir de um projeto de iniciação científica e a sua sigla OATEC-Web significa Objeto de Aprendizagem com Temas em Ética em Computação. Trata-se de um *website* (um conjunto de páginas *web* vinculadas que compartilham um único nome de domínio) que foi elaborado para que estudantes, professores e pesquisadores possam conhecer temas que envolvem a ética em computação (e.g. propriedade intelectual, privacidade, segurança da informação etc.).

Um processo a seguir, ao iniciar o desenvolvimento de um *site*, pode ser descrito como: aprendizado, planejamento, *design*, escrita, lançamento e manutenção. Durante o processo de aprendizado e planejamento foi escolhido para a elaboração do OATEC-Web o editor de criação de *sites google sites*. Por ser do tipo WYSIWYG (sigla em inglês que significa “O que você vê, é o que você obtém”), o *google sites* agilizou o processo de criação avançando as etapas de *design* e escrita de código, sendo necessário apenas a formatação e disponibilização do conteúdo.

A criação do *site* em si aconteceu em 2016, e, até o início da pesquisa proposta para o desenvolvimento do TCC, houve apenas pequenas atualizações e correções. Então, como este trabalho caracteriza-se por ser continuidade do trabalho iniciado em 2016, adicionando um novo contexto para o *website*, as fases de *design*, escrita, lançamento e manutenção, previstas no processo de desenvolvimento de *sites*, como foi supracitado, foram dedicadas para:

- a) Registro e atualização do domínio para acesso ao OA: OATEC-Web foi registrado no registro.br como <www.eticaecomp.com.br>;
- b) Identificação das novas funcionalidades: nesta etapa, decidiu-se que uma revisão geral seria dada ao OATEC-Web a fim de atualizar o seu conteúdo. Por exemplo, identificou-se que os códigos de ética disponíveis para o profissional da Computação foram alterados ao longo do tempo;
- c) Revisão das tecnologias usadas: Como não houve nenhuma complexidade adicional ao *website*, o recurso usado para sua criação (*google sites*) continuou sendo utilizado;
- d) Ampliação do conteúdo do OA: o OATEC-Web foi ampliado, disponibilizando o conteúdo envolvendo IA e ética em computação. O conteúdo produzido na fase de pesquisa científica (i.e. indicação de livros sobre IA, lista de possibilidades e lista de desafios relacionados ao impacto da IA na sociedade e apresentação de alguns casos relacionados) foi adicionado ao OATEC-Web. Por se tratar de uma atualização, o *layout* do *site* continuou o mesmo, havendo apenas uma separação maior entre os tópicos de ética e de IA.



Ao final das atualizações e inclusões, foi realizada uma verificação do produto considerando-se dois critérios: 1. Se o OATEC-Web atende aos requisitos necessários para ser considerado um objeto de aprendizagem e 2. Se apresenta potencial para despertar o pensamento crítico reflexivo dos usuários, a fim de contribuir para o processo de conscientização dos temas envolvidos.

Para a primeira verificação, foram tomados como referência os requisitos que um recurso educacional precisa apresentar para ser considerado um OA, mencionados por Munhoz (2013). Assim, as seguintes categorias foram consideradas na análise: apresentar disponibilidade, adaptabilidade, acessibilidade e granularidade; disponibilizar conteúdo instrucional; ser autocontido e reutilizável; possibilitar o acompanhamento do conteúdo de alguma maneira (olhar/escutar) pelo usuário; poder ser utilizado de forma não interativa; e poder ser projetado para leitura em sala de aula ou para discussões lideradas por um instrutor; e ser composto por partes que podem se tornar obsoletas.

Quanto à segunda verificação, para a análise do OATEC-Web, tomou-se como referência o conceito de consciência crítica de Paulo Freire. Buscou-se, dessa maneira, avaliar o **Pressuposto 02** do TCC: que se trata de um produto capaz de contribuir para o desenvolvimento da consciência crítica dos seus usuários.

Com relação à validação do OATEC-Web pelos usuários, por ser uma pesquisa que foi realizada durante a pandemia e, por conta do tempo disponível para a sua finalização, optou-se em promovê-la no seguimento do TCC. Uma possibilidade é que esta validação ocorra a partir de seu uso em turmas de Exa 615 - Ética em Computação. Além disso, há a pretensão de uma validação mais formal, a partir das orientações da ética em pesquisa envolvendo seres humanos.

RESULTADOS

Resultados da Fase a Pesquisa Científica

A pesquisa bibliográfica obteve como resultados: 1. trabalhos relacionados; 2. conceitos fundamentais para produção da fundamentação teórica da pesquisa, 3. livros que possuem



“Inteligência Artificial” ou “IA” no título e foram publicados no Brasil; e 4. o conteúdo teórico produzido para ser disponibilizado no OATEC-Web.

Trabalhos Relacionados

A partir das buscas realizadas, não foi encontrado um trabalho que integrasse ética, inteligência artificial e objetos de aprendizagem. Por isso, no TCC de Oliveira (2023), optou-se em apresentar informações referentes à primeira versão do OATEC-Web, que é um objeto de aprendizagem, do tipo *website*, voltado para a divulgação de material e ideias referentes à ética em computação. Ele é indicado para estudantes, professores, pesquisadores e profissionais de computação. Atualmente é utilizado no componente Exa 615 - Ética em Computação, do curso de Engenharia de Computação da UEFS, como uma das referências de conteúdo.

O OATEC-Web constitui-se de cinco partes principais:

- a) Temas - Páginas onde são explorados os temas abordados em ética em computação, como propriedade intelectual, privacidade, segurança da informação etc.
- b) Códigos de Ética - Página onde estão publicados o código de ética da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e os códigos de ética traduzidos para o português da *Association for Computing Machinery* (ACM) e *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE).
- c) Casos - Página onde se encontra uma coleção de casos de ética fictícios para uso didático.
- d) Referências - Página onde estão organizadas as principais referências bibliográficas na área de ética em computação, divididas entre livros e artigos.
- e) Links Importantes - Links que podem interessar o estudante ou profissional de computação.

Outras informações sobre o OATEC-Web podem ser encontradas no TCC de Oliveira (2023), e o seu acesso pode ser realizado por meio do link: www.eticaecomp.com.br.

Conceitos Fundamentais

Os conceitos apresentados no Quadro 2 foram considerados como fundamentais para a produção da fundamentação teórica elaborada para ampliar a compreensão das pessoas leitoras



sobre a pesquisa realizada. Além dos conceitos, seguem as principais referências consultadas para o levantamento de dados e informações.

Quadro 2. Quadro de Conceitos que Fundamentam a Pesquisa

Conceito	Autores
Quarta Revolução Industrial	Klaus Schwab
Ética	Maria Lúcia de Arruda Aranha e Maria Helena Pires Martins
Ética em Computação	Paulo César Masiero e Robert Barger
Inteligência Artificial	Stuart Russell e Peter Norvig
Consciência Crítica	Paulo Freire
Objeto de Aprendizagem	Antonio Siemsen Munhoz
OATEC-Web	Exiele Daniel Fagundes de Oliveira e Gabriela Ribeiro Peixoto Rezende Pinto

Fonte: (Oliveira, 2023)

Em função do limite de espaço estabelecido para a escrita deste artigo, optou-se por apresentar apenas o Quadro 2, contendo a relação dos conceitos identificados e dos principais autores consultados. Tal decisão considerou a possibilidade de apresentar aqui de forma mais detalhada os resultados obtidos. O texto completo da fundamentação teórica produzido durante a pesquisa está disponível em Oliveira (2023).

Livros sobre IA Publicados no Brasil

As seguintes categorias iniciais foram definidas para classificar os livros cujo título apresenta a palavra-chave “Inteligência Artificial”, que foram identificados na pesquisa: 1) Ensino de IA – Abordagem Específica; 2) Ensino de IA - Abordagem Geral; 3) IA e Aspectos Humanos; 4) IA e Aspectos Sociais; 5) Aplicações da IA; 6) IA e Ética. Em função do limite de espaço para a escrita do artigo, optou-se em apresentar a descrição de cada uma delas. No Apêndice 1, segue a relação dos livros classificados nas categorias, “4) IA e Aspectos Sociais” e “6) IA e Ética”, que possuem relação direta com este trabalho.

1) **Ensino de IA – Abordagem Específica:** encontram-se nesta categoria livros que são voltados para o ensino de métodos e técnicas de IA, tais como: agentes baseados em conhecimento, agentes inteligentes, aprendizagem de máquina, estratégias de buscas, jogos,



ontologias, processamento de linguagem natural, resolução de problema, visão computacional etc.

2) **Ensino de IA – Abordagem Geral:** nesta categoria, encontram-se livros que são voltados para uma introdução à IA, a partir de uma abordagem generalista e voltados para aspectos conceituais, apresentando tópicos como: origem, história, futuro da IA, paradigmas da IA, métodos e técnicas (alguns citam), desafios e possibilidades etc.

3) **IA e Aspectos Humanos:** foram articulados nesta categoria alguns livros que relacionam a IA a algum aspecto dos seres humanos. O livro que pertence a esta categoria pode apresentar em seu título uma das seguintes palavras-chaves: cérebro, consciência, controle, interação, postura/comportamento, ser humano, tomada de decisão etc.

4) **IA e Aspectos Sociais:** foram articulados nesta categoria livros que discutem questões filosóficas, culturais, sociais, políticas, econômicas etc. envolvendo as IA, a partir de uma abordagem generalista.

5) **Aplicações da IA:** esta categoria foi criada para articular as obras mais específicas, que abordam a aplicação da IA a uma área específica, ou setor social, ou enfatizam alguma técnica ou método voltado para produção de tecnologias baseadas em IA. Entre parêntesis estão subcategorias que foram associadas a elas: Ambiente (Manejo Florestal, Meio Ambiente); Áreas de Conhecimento (Ciência da Informação, Filosofia, Ideologia); Arte; Consumo; Direito (Campanha Eleitoral, Decisão Judicial, Direito, Discriminação, Justiça, Perícia, Processo, Regulação, Responsabilidade Civil, Segurança); Educação (Educação, Ensino, Exames de Certificação, Pedagogia, Resolução de Exercícios); Empresa (Empreendedorismo, Implantação da IA, Negócios, Marketing, Potências em IA, *Startups*); Ética (Ethos, Ética, Moral); Indústria; Investimentos; Recursos (Aprendizado de Máquina, Lógica *Fuzzy*, GPT3, *Matlab*, *Microsoft Azure*, *Python*, Redes Neurais, Redes Sociais, *Scikit-Learn*, Software R, *TensorFlow*, Veículos Autônomos, Casos, Big Data/NoSQL, Redes Bayesianas, Jogos); Robótica (Controle e Automação, Robôs); Saúde; Temporalidade-Historicidade (Origem, Nascimento, Nascer, História, Passado, Futuro); Trabalho (Empregabilidade, Emprego).

6) **IA e Ética:** nesta categoria, encontram-se os livros que relacionam especificamente “Inteligência Artificial” e ‘Ética.



Após a identificação dos livros e a sua classificação nas categorias definidas foi realizada a análise dos resultados. Verificou-se que houve uma intensificação de publicação de obras relacionadas ao avanço da IA, especialmente nos últimos anos (2019, 2020, 2021 e 2022). A abordagem é bastante variada, pois há livros voltados para a formação em técnicas e métodos de IA e outros que surgiram para promover e ampliar o debate sobre questões relacionadas a aspectos sociais, existenciais, ambientais, éticos etc. Com relação às discussões envolvendo tópicos de ética, constatou-se que houve um avanço considerável, visto que várias obras discutem tais questões e 10 livros são especialmente dedicados ao assunto.

Todavia, considerando a necessidade da ampliação das reflexões e discussões sobre os tópicos em questão; considerando, ainda, afirmações de Kaufman (2022) e Goemann (2022), que investigaram possibilidades e desafios relacionados ao avanço da IA:

- Kaufman (2022) afirma em seu livro intitulado “Desmistificando a Inteligência Artificial”, que os resultados provenientes dos modelos baseados em redes neurais ainda são muito recentes e o mercado editorial apresenta poucos títulos sobre o assunto. Destaca, ainda, a situação do Brasil, que, além de ter poucos livros, carece de materiais voltados para o público em geral, de modo que possam ser incluídos nos debates sobre os temas envolvidos.
- Goemann Jr. (2022) também apresenta considerações sobre a publicação relacionada à IA no Brasil. Conforme explica:

Outra consideração diz respeito à literatura abundante sobre IA nos EUA. Comparando esse país com os demais, existe um abismo impressionante de produção sobre o tema há pelo menos dez anos. Podem ser livros técnicos de IA explorando algoritmos, ferramentas, métodos e técnicas computacionais. Ou livros avaliando o impacto da IA em empresas de inúmeros setores e o preparo frente ao futuro dos seus negócios. Livros sobre estratégias educacionais para as novas gerações em relação aos desafios proporcionados pela IA. Livros sobre necessidades governamentais na condução do assunto. Livros sobre os impactos da IA em temas específicos sobre problemas identificados na prática como emprego, saúde, meio ambiente e dezenas de outros. Inúmeras obras sobre o choque social e econômico amplo da IA para o futuro das nações. Livros específicos sobre problemas identificados na prática, como preconceitos, vieses, injustiças, leitura errada de imagem, suscetibilidade a ataques, necessidade de confiabilidade e transparência dos códigos desenvolvidos etc. Por outro lado, no Brasil, e mesmo em alguns países da Europa, essa produção literária para o público leigo ainda é extremamente pequena (Goemann Jr., 2022, p.5-6).



confirmou-se o **Pressuposto 1** da pesquisa, que há a necessidade de se ampliar a produção e publicação de conhecimentos relacionando ética e IA no Brasil.

Produção de Conteúdo para o OATEC-Web

A partir dos livros encontrados na pesquisa, foram selecionadas 4 obras da categoria “IA e Aspectos Sociais” para ser iniciada a produção de conteúdo teórico que foi disponibilizado no OATEC-Web. Um quinto livro também foi escolhido, apesar de não ter sido encontrado na pesquisa na base da *amazon*, por não conter a palavra-chave “Inteligência Artificial” em seu título, pois já estava sendo consultado para a produção da fundamentação teórica e por ser considerado uma importante referência pelos autores deste trabalho. Os livros selecionados foram os seguintes:

- a) Kai-Fu Lee (2019) - *Inteligência Artificial: Como os Robôs estão Mudando o Mundo a Forma como Amamos, nos Relacionamos, Trabalhamos e Vivemos*, por Kai-Fu Lee e Marcelo Barbão, publicado em 2019;
- b) Kaufman (2022) - *Desmistificando a Inteligência Artificial*, por Dora Kaufman, publicado em 2022;
- c) Russel (2021) - *Inteligência Artificial a Nosso Favor: Como Manter o Controle sobre a Tecnologia*, por Stuart Russell e Berilo Vargas, publicado em 2021;
- d) Schwab (2016) - *A Quarta Revolução Industrial*, por Klaus Schwab, publicado em 2016;
- e) Tegmark (2020) - *Vida 3.0: O Ser Humano na Era da Inteligência Artificial*, por Max Tegmark e Petê Rissati, publicado em 2020.

Em seguida, os conceitos identificados nos livros selecionados foram classificados a partir de duas categorias: **Possibilidades** e **Desafios** da IA.

Quanto às possibilidades, trata-se de quando a aplicação da IA considera o bem estar individual e coletivo. A partir da análise dos livros escritos por Kai-Fu Lee (2019), Kaufman (2022), Russell (2021), Schwab (2016) e Tegmark (2020), verificou-se que as seguintes possibilidades estão associadas ao uso das IA, em ordem alfabética: arte, carros autônomos, cidades inteligentes, direito/justiça, empregos do futuro, exploração espacial, finanças, IA e tomada de decisões, medicina, processamento de linguagem natural, robótica, singularidade e visão computacional (processamento de imagens).



A fim de exemplificar como os autores abordam tais possibilidades, seguem alguns casos. Kaufman (2022) apresenta possibilidades da IA relacionadas ao uso de técnicas de processamentos de imagens (visão computacional):

as técnicas de processamento de imagens (redes neurais/*deep learning*) são aplicadas desde a identificação de imagens captadas por drones e satélites da superfície da Terra até imagens de tomografia para diagnóstico de contaminação por covid-19, passando pela detecção de pragas na agricultura, pelo monitoramento e personalização no trato com o gado, além do uso em plataformas online, redes sociais e aplicativos (Kaufman, 2022, p. 105).

Lee (2019, p. 166) cita o caso da iFlyTek para exemplificar uma aplicação de IA na área de direito:

A iFlyTek assumiu a liderança na aplicação de IA nos tribunais, construindo ferramentas e executando um programa-piloto com base em Xangai que usa dados de casos anteriores para ajudar os juízes nas provas e sentenças. Um sistema de referência cruzada de provas usa o reconhecimento de fala e o processamento de linguagem natural para comparar todas as provas apresentadas testemunhos, documentos e material de apoio - e procurar padrões factuais contraditórios. Ele alerta, então, o juiz para essas disputas, permitindo investigações e esclarecimentos adicionais por parte dos membros do tribunal (Lee, 2019, p. 166)

Shwab (2016) cita o caso da *Deep Knowledge* sobre a aplicação da IA na área de medicina:

Se a lei de Moore continuar a valer, conforme tem funcionado nos últimos 30 anos, as CPUs atingirão o mesmo nível de processamento do cérebro humano em 2025. A Deep Knowledge e Ventures, um fundo de capital de risco com base em Hong Kong que investe em ciências biológicas, pesquisas sobre o câncer, doenças relacionadas com o envelhecimento e medicina regenerativa, nomeou para seu conselho de administração um algoritmo de IA, chamado VITAL (*Validating Investment Tool for Advancing Life Sciences* - Ferramenta de Validação de Investimentos para o Avanço das Ciências Biológicas) (Schwab, 2016, p. 183).

Quanto aos desafios, relacionam-se às situações em que o uso da IA pode gerar algum prejuízo individual ou coletivo. Assim, os desafios citados por Kai-Fu Lee (2019), Kaufman (2022), Russell (2021), Schwab (2016) e Tegmark (2020) são: armas autônomas, *deepfake*, desemprego, desigualdade social, invasão de privacidade, falta de segurança mental e viés no treinamento da IA. Outros desafios encontrados, a partir de uma breve análise de outros livros pertencentes ao acervo são: algoritmos de “caixa preta”, dependência tecnológica, falta de ética



dos robôs, *fake news*, fim da humanidade, muito pouco tempo de lazer, perda da identidade, perda de responsabilidade, plágio, uso da IA para fins indesejáveis, falta de transparência e de explicabilidade, de regulação e de segurança das IAs.

Da mesma maneira que Kaufman (2022) apresenta casos relacionados às possibilidades do processamento de imagens, também manifesta sua preocupação com relação aos desafios de *deepfake* e de preconceitos (vieses) que podem estar associados ao seu uso indevido:

Dois professores da Universidade de Washington, Jevin West e Carl Bergstrom, criaram o jogo online *Which Face Is Real* (*Qual rosto é real?*) com base em milhares de rostos humanos virtuais artificiais desenvolvidos pela dupla. O desafio consiste em adivinhar qual rosto é verdadeiramente humano. Meio milhão de jogadores disputaram seis milhões de rodadas (...) O percentual de acerto girou em torno de 60% na primeira tentativa, atingindo 75% de precisão em tentativas posteriores. Segundo seus criadores, a intenção foi alertar a sociedade sobre a capacidade tecnológica atual de gerar imagens falsas, e o risco é a impossibilidade de evitar usos não nobres dessa tecnologia (Kaufman, 2022, p. 77).

Nos estados de Utah e Vermont, nos Estados Unidos, o Departamento Federal de Investigação (FBI) e o Serviço de Imigração e Alfândega (ICE) usaram a tecnologia de reconhecimento facial na análise de milhões de fotos de carteiras de habilitação com o propósito de identificar imigrantes ilegais. A questão ética nesse procedimento é que, aparentemente, não houve conhecimento, nem consentimento, dos motoristas; ademais, vários estudos indicam que os modelos de reconhecimento de imagem não são perfeitos, em alguns casos a margem de erro pode ser relevante, em função, entre outros, do viés contido nos dados (Kaufman, 2022, p. 79-80).

Verificou-se, ainda, que o desafio considerado de forma unânime pelos autores consultados é o impacto da IA no mercado de trabalho. Sobre este assunto, Kaufman (2022) apresenta dados resultantes de pesquisas que já estão sendo realizadas no Brasil para previsão do índice de desemprego que pode ocorrer a partir da intensificação da implantação de tecnologias como a IA:

No Brasil temos dois estudos: da Universidade de Brasília, que indica que 54% das funções no Brasil têm probabilidade de ser eliminadas até 2026; e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), órgão ligado ao Ministério do Planejamento, que indica que mais de 50% das funções serão eliminadas até 2050, ou seja, 35 milhões de trabalhadores formais correm risco de perder seus empregos para a automação (Kaufman, 2022, p. 49).

Ainda sobre o impacto das IA no mercado de trabalho, Russell (2021) menciona uma situação que pode ocorrer quando a IA passa a ocupar funções intelectuais, relacionadas à tomada de decisões, que antes eram especificamente voltadas para os humanos.



Antes de haver qualquer tecnologia, os seres humanos, como a maioria dos animais, viviam para satisfazer as necessidades imediatas, sem guardar nada para depois, pisávamos diretamente no chão, por assim dizer. Aos poucos, a tecnologia nos colocou em cima de uma pirâmide de máquinas, aumentando nossa presença como indivíduos e como espécie. Há diferentes maneiras de projetar as relações entre humanos e máquinas. Se forem projetadas para que os humanos retenham compreensão, autoridade e autonomia suficientes, as peças tecnológicas do sistema podem ampliar imensamente as aptidões humanas, permitindo a cada um de nós ficar em pé sobre uma vasta pirâmide de aptidões – como um semideus, por assim dizer. Mas vejamos o caso da trabalhadora num armazém de preparação e entrega de encomendas. Ela é mais produtiva do que suas antecessoras, pois conta com um exército de robôs indo buscar as mercadorias onde elas estão estocadas; mas ela é parte de um sistema maior controlado por algoritmos inteligentes que decidem onde deve se posicionar e que itens pegar e despachar. Já está parcialmente soterrada na pirâmide, e não em pé em cima dela. É só uma questão de tempo para que a areia encha os espaços da pirâmide e sua função seja eliminada (Russell, 2021, p. 128-129)

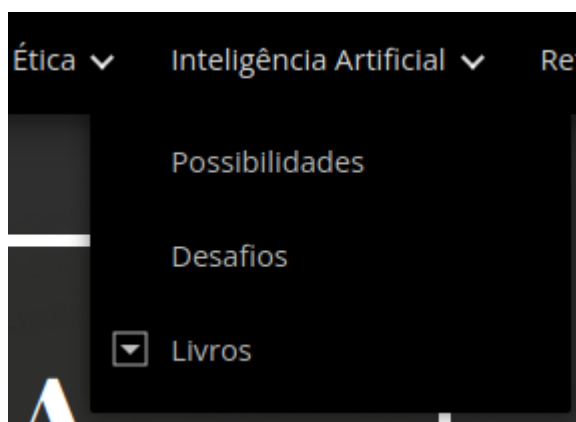
É importante observar que, por conta do tempo disponível para a concretização deste trabalho, as listas de possibilidades e de desafios apresentadas significam um ponto de partida para a pesquisa iniciada para elaboração do TCC. O objetivo é que o OATEC-Web, a partir de outras propostas de pesquisa, possa evoluir e servir como uma espécie de observatório, percebendo atentamente e sinalizando os impactos relacionados ao avanço da IA nos setores sociais e na educação. Trata-se de uma pesquisa que estará sempre aberta, dinâmica, buscando apresentar dados, informações e casos das mudanças em ação.

Resultados da Fase de Desenvolvimento Tecnológico

A fase de desenvolvimento tecnológico obteve como resultado: 1. A evolução do OATEC-Web.

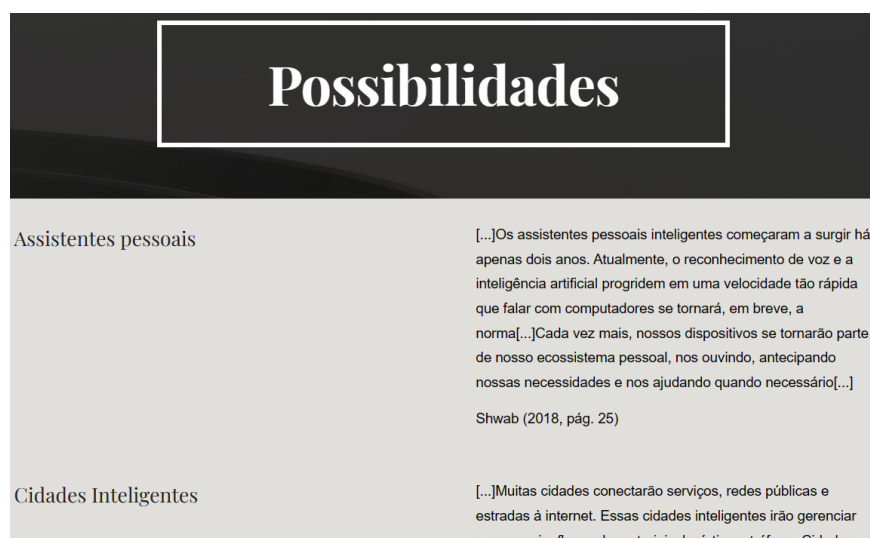
Evolução do OATEC-Web

Após a catalogação dos livros e a produção de conteúdo teórico, o OATEC-Web foi atualizado com uma nova seção dedicada ao conhecimento produzido sobre IA. A sua evolução considerou o padrão já estabelecido anteriormente, e, então, a categoria “Inteligência Artificial” foi adicionada ao lado da categoria “Ética”, na forma de um menu expansível, como mostra a Figura 1.

**Figura 1.** Posição do menu “Inteligência Artificial”

Fonte: (Oliveira, 2023)

Os conceitos encontrados nos livros foram separados em duas páginas representando cada categoria: **Possibilidades** e **Desafios**. Os conceitos à esquerda, e, à direita, citações diretas que se relacionam com os conceitos, como também a referência de onde encontrá-las. Exemplos das páginas podem ser vistas nas Figuras 2 e 3.

**Figura 2.** Página de Possibilidades

Fonte: (Oliveira, 2023)



Figura 3. Página de Desafios

Fonte: (Oliveira, 2023)

O menu de livros também é um menu expansível que apresenta, inicialmente, os livros agrupados em três categorias, conforme Figura 4: “Ensino de IA”, “IA e Aspectos Sociais” e “IA e Ética”. No seguimento do trabalho serão disponibilizados os livros encontrados e agrupados em todas as categorias definidas.

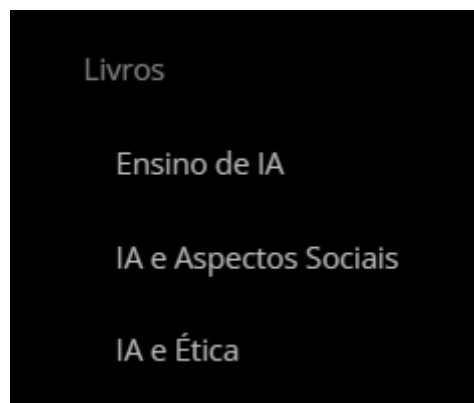


Figura 4. Menu Livros

Fonte: (Oliveira, 2023)



As páginas de livros de “IA” seguem o mesmo padrão adotado para os livros de “Ética”: Uma lista de referências com a formatação seguindo as orientações da norma ABNT (Figuras 5, 6 e 7).

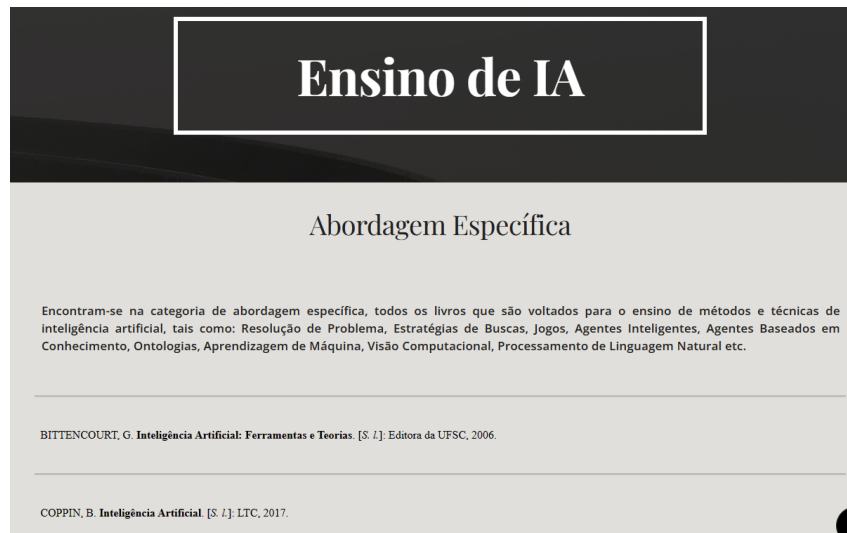


Figura 5 - Página de Ensino de IA
Fonte: (Oliveira, 2023)



Figura 6 - Página de IA e Aspectos Sociais
Fonte: (Oliveira, 2023)

**Figura 7.** Página de IA e Ética

Fonte: (Oliveira, 2023)

A análise dos resultados obtidos na fase de desenvolvimento tecnológico verificou dois aspectos: 1) Se o OATEC-Web manteve os critérios necessários para ser considerado um OA; e o 2) **Pressuposto 2:** se o OATEC-Web contribui para o desenvolvimento do processo de conscientização.

Quanto a ser um OA, levando em consideração a definição de OA apresentada por Munhoz (2013), o OATEC-Web é um OA, pois:

- Está disponível para acesso imediato;
- É adaptável às características individuais dos aprendizes ao seguir as recomendações de acessibilidade do Google;
- É acessível sob demanda. O *site* é completamente livre de *scripts*, e pode ser baixado e acessado *offline* a qualquer momento;
- Pode ser apresentado como componente de aprendizagem ou referenciado como informação por meio das quais podem ser criados conhecimentos;
- Utiliza-se de uma estratégia instrucional clara, mantendo a informação catalogada com principalmente uso de listas ordenadas, facilitando a navegação;
- É autocontido, ou seja, pode ser complementado de forma independente;
- Exige que o usuário olhe/escute o conteúdo de alguma maneira;



- Pode ser utilizado de forma não interativa, e ser projetado para leitura em salas de aula ou para discussões lideradas por um instrutor;
- É reutilizável, podendo ser utilizado em contextos diversificados e com múltiplos propósitos;
- É formado por partes que podem se tornar obsoletas. Assim que novas informações ou novos conhecimentos mudam o conteúdo, o OATEC-Web será imediatamente alterado e colocado à disposição da comunidade;
- Por conter um aglomerado de referências, o OATEC-Web é capaz de ser agregado e agrupado em volumes maiores, para formar estruturas completas de disciplinas ou de cursos tradicionais.

Quanto ao **Pressuposto 2** da pesquisa, o processo de conscientização, para Paulo Freire, envolve dois momentos que se relacionam: inicia-se com o desenvolvimento do pensamento crítico sobre a realidade que se revela e se concretiza quando o pensamento se transforma em ações concretas para a transformação dessa realidade (Danke, 1995). Para Freire (2005, p. 89), reflexão e ação são duas dimensões inseparáveis: “Não há palavra verdadeira que não seja práxis. Daí que dizer a palavra verdadeira seja transformar o mundo” (Freire, 2005, p. 89). Portanto, acredita-se que o OATEC-Web servirá de fonte que auxiliará o diálogo nas salas de aula e na sociedade, despertando a curiosidade ao interligar os conhecimentos de ética e IA e servindo como inspiração no processo de conscientização, a partir da leitura e da problematização do mundo.

Pensar sobre os benefícios e os possíveis riscos associados ao avanço da IA faz parte do processo de conscientização quanto ao uso de tecnologias. Somente com a formação de uma unidade dinâmica e dialética em conjunto com a ação transformadora, a partir do momento que o sujeito assume posição epistemológica tomando a realidade como objeto do conhecimento, é que se pode falar em conscientização (Freire, 2005). Todavia, para se refletir criticamente sobre a realidade bem como tomar decisões de forma consciente, é fundamental se ter acesso aos conhecimentos que motivem a conscientização. No caso deste trabalho, optou-se por contribuir com esta difusão de conhecimento por meio da elaboração do OATEC-Web que relaciona ética e inteligência artificial.

Com relação à manutenção e evolução do OATEC-Web, pretende-se dar continuidade à pesquisa que foi iniciada no TCC de Oliveira (2023), a partir da escrita de um projeto específico voltado para o acompanhamento da evolução das discussões relacionadas ao avanço da inteligência artificial e da ética em computação. Este projeto envolverá novas propostas de



iniciação científica e de trabalhos de conclusão de curso, que poderão contribuir para a realização de atividades futuras necessárias, como por exemplo, a atualização de dados, informações e conhecimentos disponibilizados. Quanto à validação, em um primeiro momento, pretende-se intensificar o uso do OATEC-Web nas turmas de Engenharia de Computação e, em seguida, submeter o projeto ao comitê de ética, para que outras pessoas também possam testá-lo, contribuindo assim para a sua evolução.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho dá continuidade aos resultados obtidos a partir de um projeto de iniciação científica iniciado em 2016 que teve como objetivo criar um objeto de aprendizagem para a divulgação dos temas tratados no campo da ética em computação. O OATEC-Web foi ampliado para também conter conhecimentos sobre os impactos da evolução da inteligência artificial. Realizou-se, então, uma pesquisa científica e de desenvolvimento tecnológico.

A pesquisa científica do tipo exploratória adotou a pesquisa bibliográfica como técnica de levantamento de dados e informações. Como trabalho relacionado, optou-se por apresentar a primeira versão do OATEC-Web, visto que não foi encontrada uma proposta semelhante, que relacionasse “Ética”, “Inteligência Artificial” e “Objetos de Aprendizagem”. Durante a pesquisa bibliográfica, os seguintes conceitos iniciais foram considerados para a elaboração da fundamentação teórica: quarta revolução industrial, inteligência artificial, ética, ética em computação, consciência crítica e objeto de aprendizagem. O texto completo da fundamentação teórica pode ser encontrado no TCC que motivou a escrita deste artigo.

Durante a pesquisa também foi realizada uma busca por livros publicados no Brasil que apresentassem a palavra-chave “Inteligência Artificial” em seu título. Os livros encontrados foram agrupados, inicialmente, a partir das seguintes categorias: *Ensino de IA – Abordagem Específica* (voltados para o ensino de métodos e técnicas de IA); *Ensino de IA – Abordagem Geral* (voltados para uma introdução à IA, a partir de uma abordagem generalista e voltados para aspectos conceituais, apresentando tópicos como: origem, história, futuro da IA, paradigmas da IA, métodos e técnicas, desafios e possibilidades etc.); *IA e Aspectos Humanos* (relacionam a IA a algum aspecto dos seres humanos); *IA e Aspectos Sociais* (discutem questões filosóficas, culturais, sociais, políticas, econômicas, aspectos de segurança etc. envolvendo as IA, a partir de uma abordagem generalista); *Aplicações da IA* (articula as obras mais



específicas, que abordam a aplicação da IA a uma área específica, ou a alguma atividade ou setor social, ou enfatizam alguma técnica ou método voltado para produção de tecnologias baseadas em IA); e *IA e Ética* (relacionam especificamente “Ética” e “Inteligência Artificial”). Ao longo deste texto, em função do limite de espaço, optou-se por apresentar os livros que foram associados a duas categorias: *IA e Aspectos Sociais* e *IA e Ética*.

A fim de iniciar a produção de conteúdo teórico para ser disponibilizado no OATEC-Web, selecionou-se cinco livros para verificar o que os pesquisadores abordam sobre as possibilidades e os desafios relacionados ao avanço da inteligência artificial. Quanto às possibilidades, percebe-se que a IA já está sendo aplicada em diversos setores sociais, tais como saúde, educação, ambiente, indústrias, comunicação etc. Quanto aos desafios, percebe-se a preocupação dos autores tanto com relação aos desafios que já vinham sendo trabalhados na ética em computação como a propriedade intelectual (plágio), privacidade (invasão da privacidade), segurança (acesso não autorizado), a desinformação (*fake news*), quanto com os desafios que estão fortemente relacionados às IA: preconceito proveniente de vieses no treinamento das IA, falta de transparência e explicabilidade com relação aos algoritmos de IA e a falta de regulação. Percebeu-se na pesquisa a unânime preocupação com relação ao impacto do avanço da IA no mercado de trabalho.

Após a produção teórica feita a partir da pesquisa bibliográfica, uma nova versão do OATEC-Web foi elaborada. Nesta versão, o OA possui listas de livros e conceitos relacionados à IA, que já podem ser consultados como referência. Além disso, também é possível encontrar informações iniciais sobre as possibilidades e os desafios relacionados ao avanço da IA.

A partir das orientações da definição de pesquisa exploratória, foram levantados dois pressupostos no início da pesquisa: **Pressuposto 1:** pouco recurso educacional deve existir relacionando “Ética” e “Inteligência Artificial”. Verificou-se que nos últimos anos (2019 a 2022) houve um crescimento significativo de publicações sobre “Inteligência Artificial”, mas que no Brasil ainda há uma escassez de publicações. Isso sugere a necessidade de mais pesquisas e discussões sobre o assunto para despertar o processo de conscientização sobre as possibilidades e os desafios relacionados ao avanço da IA. **Pressuposto 2:** o OATEC-Web contribui para o desenvolvimento da consciência crítica. Verificou-se que o OATEC-Web traz um ambiente de indexação e pesquisa com o objetivo de promover a difusão dos conhecimentos que relacionam ética em computação e IA, para ser usado por estudantes, professores, pesquisadores e profissionais.



Como mencionado ao longo do texto, pretende-se que OATEC-Web seja sempre atualizado com novos conhecimentos sobre ética e inteligência artificial. Para tanto, planeja-se a atualização frequente dos dados, das informações e dos conhecimentos difundidos por meio dele, a partir do desenvolvimento de outros trabalhos de pesquisa. Além disso, que outras funcionalidades possam ser implementadas, proporcionando a sua evolução e a disponibilização de novas versões. Espera-se que tais contribuições possam beneficiar significativamente o contexto educacional brasileiro, ao apoiar o processo de formação crítica quanto ao uso de tecnologias.



REFERÊNCIAS

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. **Temas de Filosofia**. São Paulo: Moderna, 2005.

DANKE, I. R. **O Processo do Conhecimento na Pedagogia da Libertação**: As ideias de Freire, Fiori e Dussel, 1st ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Barueri (SP): Atlas, 2022.

GOEMANN JR., Godo Rodolfo. **Inteligência Artificial e suas Ambivalências**: Uma Abordagem Social dos Benefícios, Riscos e Desafios da IA. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2022.

IEEE. L. T. S. Committee. IEEE Standard for Learning Object Metadata. **IEEE**, 2020.

KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a Inteligência Artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

LEE, Kai-Fu. **Inteligência Artificial**: Como os Robôs estão mudando o Mundo, a Forma como Amamos, nos Relacionamos, Trabalhamos e Vivemos. Tradução: Marcelo Barbão. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

MARCONI, M.A e LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico**, 9th ed. Barueri: Atlas, 2021.

MASIERO, Paulo Cesar. **Ética em Computação**. São Paulo: EDUSP, 2013.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: E.P.U, 2019.

MUNHOZ, A. S. **Objetos de Aprendizagem**, 1st ed. Intersaberes, 2013.

OLIVEIRA, Exiele Daniel Fagundes de. **OATEC-Web – Um Objeto de Aprendizagem para Difundir os Temas Tratados no Campo da Ética em Computação**. Trabalho de Iniciação Científica. Universidade Estadual de Feira de Santana, 2016.



OLIVEIRA, Exiele Daniel Fagundes de. **Evolução do OATEC-Web**: possibilidades e desafios da Inteligência Artificial. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual de Feira de Santana, 2023.

RUSSELL, Stuart. **Inteligência Artificial a Nosso Favor**: Como Manter o Controle sobre a Tecnologia. Tradução: Berilo Vargas – 1º ed. - São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**, 1st ed. São Paulo: Edipro, 2016.

TEGMARK, Max. **Vida 3.0**: O Ser Humano na Era da Inteligência Artificial. Tradução: Petê Rissati. São Paulo: Benvirá, 2020.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição Não Comercial-Compartilha Igual (CC BY-NC- 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.



Apêndice 1 – Livros sobre IA

Lista de livros sobre IA, publicados no Brasil, que possuem em seu título a palavra-chave “Inteligência Artificial”, classificados nas categorias que estão diretamente relacionadas ao trabalho de pesquisa realizado:

IA e Aspectos Sociais: Foram articulados nesta categoria livros que discutem questões filosóficas, culturais, sociais, políticas, econômicas etc. envolvendo as IA, a partir de uma abordagem generalista. Os seguintes livros fazem parte desta categoria:

- a) Máquinas Preditivas: a Simples Economia da Inteligência Artificial, por Ajay Agrawal e Joshua Gans, publicado em 2018;
- b) Inteligência Artificial: Como os Robôs estão Mudando o Mundo, a Forma como Amamos, nos Relacionamos, Trabalhamos e Vivemos, por Kai-Fu Lee e Marcelo Barbão, publicado em 2019;
- c) Inteligência Estendida com Inteligência Artificial, por Ricardo Mansur, publicado em 2020;
- d) Vida 3.0: O Ser Humano na Era da Inteligência Artificial, por Max Tegmark e Petê Rissati, publicado em 2020;
- e) Inteligência Artificial: Sociedade, Economia e Estado, por Rony Vainzof e Andriei Guerrero Gutierrez, publicado em 2021;
- f) Inteligência Artificial a Nosso Favor: Como Manter o Controle sobre a Tecnologia, por Stuart Russell e Berilo Vargas, publicado em 2021;
- g) Inteligência Artificial: Estudos de Inteligência Artificial, por Fabiano Hartmann Peixoto, publicado em 2021;
- h) Inteligência Artificial e Suas Ambivalências: uma Abordagem Social dos Benefícios, Riscos e Desafios da IA, por Godo Rodolfo Goemann Jr., publicado em 2022;
- i) Desmistificando a Inteligência Artificial, por Dora Kaufman, publicado em 2022;
- j) 2041: Como a Inteligência Artificial vai Mudar a sua Vida nas Próximas Décadas, por Kai-Fu Lee e Chen Qiufan, publicado em 2022.

IA e Ética: Nesta categoria, encontram-se os livros que relacionam especificamente “Inteligência Artificial” e “Ética”, são eles:

- a) A Inteligência Artificial e o Ethos Filosófico: Uma Reflexão sobre os Princípios Ético Filosóficos na Pós Cibernética Aplicados à Inteligência Natural e Artificial, por D. Z. Manenti, publicado em 2019;



- b) Inteligência Artificial e Direito – Ética, Regulação e Responsabilidade, por Caitlin Mulholland Coords.: Ana Frazão, publicado em 2019;
- c) Inteligência Artificial e Direito: Convergência Ética e Estratégica, por Fabiano Hartmann Peixoto, publicado em 2020;
- d) Cinco Questões Ético-Jurídicas Fundamentais sobre a Inteligência Artificial – 2021, por Mateus de Oliveira Fornasier, publicado em 2021;
- e) Direito e Ética da Inteligência Artificial e dos Algoritmos de "Caixa Preta", por José Eduardo de Souza Pimentel, publicado em 2021;
- f) Entre Humanos e Máquinas Pensantes: o Desafio Jurídico da Construção de uma Governança Global da Inteligência Artificial sob o Prisma da Ética, por Tainá Rafaela Bigaton, publicado em 2021;
- g) Inteligência Artificial - Regulação Ética e Responsabilidade Civil, por André Ferreira Marques, publicado em 2021;
- h) Inteligência Artificial: Aspectos ético-Jurídicos, por Felipe Barcarollo, publicado em 2021;
- i) Virtude Cibernética: Desafios Éticos e Morais na Inteligência Artificial, por José De Ribamar Barreiros Soares, publicado em 2021;
- j) Inteligência Artificial, Ética e Direito, por Ana Catarina de Alencar, publicado em 2022.