

## A ascensão dos dados e a expansão da oferta de cursos de computação: desafios para a formação ética

 Roberto Cardoso Freire da Silva<sup>1a</sup>  Jaciara de Sá Carvalho<sup>2ab</sup>

<sup>a</sup> Universidade Estácio de Sá, UNESA, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

<sup>b</sup> Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, RJ, Brasil



**Para citar - (ABNT NBR 6023:2018)**

SILVA, Roberto Cardoso Freire da; CARVALHO, Jaciara de Sá. A ascensão dos dados e a expansão da oferta de cursos de computação: desafios para a formação ética. *Eccos - Revista Científica*, São Paulo, n. 72, p. 1-17, e27571, jan./mar. 2025. <https://doi.org/10.5585/2025.27571>

### Resumo

A crescente oferta de cursos de graduação na Computação, mais especificamente em campos que envolvem o uso e processamento de imensos volumes de dados, como a Inteligência Artificial, destaca a urgência problematizar os valores presentes na formação dos futuros profissionais que desenvolvem essas tecnologias. A partir de um mapeamento destes cursos, realizado na plataforma E-mec, a pesquisa qualitativa aqui comunicada discute valores que estariam presentes na formação dos estudantes e potenciais riscos que emergem de suas escolhas e práticas profissionais ao longo do processo de desenvolvimento. Foi realizada uma análise de conteúdo do material e as discussões apresentadas foram desenvolvidas a partir de uma perspectiva crítico-transformadora. O resultado aponta uma forte concentração desses cursos nas regiões Sul e Sudeste do país e um direcionamento técnico-formativo para a rápida inserção no mercado profissional, focalizando a concepção de “soluções” otimizadas e redimensionadas para atender interesses diversos. O estudo sugere a relevância das Diretrizes Curriculares Nacionais destes cursos para assegurar processos formativos que contribuam com a promoção de agentes morais responsáveis e um desenvolvimento tecnológico mais representativo dos valores e interesses da coletividade.

**Palavras-chave:** desenvolvimento tecnológico; formação crítica; inteligência artificial; responsabilidade; sociedade de dados

<sup>1</sup> Professor no Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Estácio de Sá (UNESA). Pesquisador no Instituto Nacional de Tecnologia (INT). Vice-Líder do grupo Conexões: Estudos e Pesquisas em Educação e Tecnologia (CEPETec). [rcardosofreire@gmail.com](mailto:rcardosofreire@gmail.com)

<sup>2</sup> Professora nos Programas de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e da Universidade Estácio de Sá (UNESA). Bolsista Pq2 do CNPq e JCNE da FAPERJ. Líder do Grupo Conexões: Estudos e Pesquisas em Educação e Tecnologia (CEPETec). [jsacarvalho@gmail.com](mailto:jsacarvalho@gmail.com)

## *The rise of data and the expansion of computing courses: challenges for ethical education*

### **Abstract**

The growing offer of undergraduate courses in Computing, particularly in fields that involve the use and processing of vast amounts of data, such as Artificial Intelligence, highlights the urgency of addressing the values embedded in the education of future professionals who develop these technologies. Based on a mapping of these courses conducted using the E-mec platform, the qualitative research presented here discusses the values present in the students' education and the potential risks that arise from their choices and professional practices throughout the development process. A content analysis was conducted on the material, and the discussions presented were developed from a critical-transformative perspective. The results reveal a strong concentration of these courses in the South and Southeast regions of the country and a technical-training focus on the rapid insertion into the professional market, emphasizing the development of optimized and restructured "solutions" to meet diverse interests. The study highlights the importance of the National Curricular Guidelines for these courses in ensuring formative processes that contribute to the promotion of responsible moral agents and technological development that better represents the values and interests of society.

**Keywords:** artificial intelligence; critical education; data society; responsibility; technological development

## *El ascenso de los datos y la expansión de la oferta de cursos de computación: desafíos para la formación ética*

### **Resumen**

La creciente oferta de cursos de grado en Computación, específicamente en áreas que implican el uso y procesamiento de enormes volúmenes de datos, como la Inteligencia Artificial, resalta la urgencia de problematizar los valores presentes en la formación de los futuros profesionales que desarrollan estas tecnologías. A partir de un mapeo de estos cursos, realizado en la plataforma E-mec, la investigación cualitativa aquí presentada discute los valores presentes en la formación de los estudiantes y los riesgos potenciales que surgen de sus elecciones y prácticas profesionales a lo largo del proceso de desarrollo. Se realizó un análisis de contenido del material, y las discusiones presentadas se desarrollaron desde una perspectiva crítico-transformadora. Los resultados muestran una fuerte concentración de estos cursos en las regiones Sur y Sudeste del país y un enfoque técnico-formativo para la rápida inserción en el mercado profesional, con énfasis en la concepción de "soluciones" optimizadas y redimensionadas para atender a intereses diversos. El estudio sugiere la relevancia de las Directrices Curriculares Nacionales de estos cursos para asegurar procesos formativos que contribuyan a la promoción de agentes morales responsables y un desarrollo tecnológico más representativo de los valores e intereses de la colectividad.

**Palabras clave:** desarrollo tecnológico; formación crítica; inteligencia artificial; responsabilidad; sociedad de datos

## Introdução

Com a popularização da Internet e as inovações no campo da Computação dos últimos anos, mais especificamente no que se relaciona ao *Big Data* e à Inteligência Artificial<sup>3</sup> (IA), emergem novos paradigmas sociais que envolvem questões éticas, potencializando desigualdades (Castells, 2019; O'Neil, 2020). Junto a estes, uma nova fase do capitalismo, o de Vigilância (Zuboff, 2021). Um mercado multibilionário, fomentado por dados, sob o controle de um seleto grupo de empresas que figuram no topo da lista das mais ricas do mundo (Morozov, 2018; Interbrand, 2024), cujas atividades se expandem virtualmente por meio da Internet, para além do Vale do Silício (We Are Social, 2024).

Essas mudanças, alavancadas pelo aumento da capacidade de armazenamento e processamento de dados sob condições sociais propícias ao seu desenvolvimento, permitiram que as técnicas de Aprendizado de Máquina (AM), principal subárea de IA na atualidade, pudessem avançar (Lee, 2029; Lee; Qiufan, 2022). Avanços que marcam o ponto em que estas tecnologias, com o aprendizado profundo, passam a ganhar maior autonomia para a execução de tarefas e adquirem o potencial de construir, de forma mais "autônoma" - a partir de seus dados de treinamento -, os seus próprios caminhos para atingir um objetivo (Alpaydin, 2016). Nesta nova economia, que passa a interferir nas dinâmicas sociais, somos representados por versões virtuais de nós mesmos (Zuboff, 2021), criadas por máquinas que, desprovidas de consciência, projetam nossos perfis para a otimização de seus objetivos mercadológicos. Sistemas que seguem caminhos lógicos, definidos por dados e visões de mundo de seus projetistas (Gillespie, 2018; Silva; Carvalho, 2022).

O'Neill (2020) observa que na sociedade atual, em que a matemática foi combinada à tecnologia, soluções mágicas têm sido ofertadas para lidar com questões sociais e humanas que, atuando na esfera do imperfeito, vem multiplicando "o caos e a desgraça" (O'Neill, 2020, p. 07). Tecnologias que em sua matematização, ficam protegidas, observadas como imparciais e objetivas em relação ao seu propósito. Sistemas capazes de analisar milhares de dados em poucos minutos, como de currículos para uma vaga de emprego, para uma promoção, ou qualquer outra oportunidade enquadrada em sua lógica, desde que os sujeitos estejam representados em seus dados de treinamento e nas escolhas que decorrem das visões de mundo

<sup>3</sup> Inteligência Artificial (IA) é um campo do conhecimento que teve início oficialmente em 1956, durante um workshop na Universidade de Dartmouth, nos Estados Unidos. A IA é definida como a capacidade de sistemas computacionais realizarem tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como aprendizado, percepção, compreensão de linguagem natural e tomada de decisões. Ao contrário da visão popular que associa IA a robôs autônomos e conscientes, a IA na prática refere-se a algoritmos e modelos matemáticos projetados para processar grandes volumes de dados e identificar padrões para fazer previsões ou recomendações (Unesco, 2018).

daqueles que projetam esses sistemas (Zuboff, 2021), “arquitetos de sociedades orientadas por algoritmos” (Autor, 1).

Para Floridi (2015), as TDIC modificam nossos comportamentos e a forma como nos relacionamos com o mundo. No entendimento do autor, tais tecnologias interferem na formação de nossos conceitos e valores, que representam as diferentes janelas pelas quais percebemos e aprendemos o mundo e as realidades circundantes. Neste sentido, entende que as TDIC promovem alterações em nossos quadros de referência, incluindo: “I. a indefinição entre a realidade e virtualidade”; “II. a indefinição das distinções entre humano, máquina e natureza”; “III. a reversão da escassez para a abundância de informações”; “a mudança da primazia das entidades para a primazia das interações” (Floridi, 2015, p. 07, tradução nossa).

A influência mais direta dos projetistas, nesta nova IA, estaria no conjunto de fatores e variáveis consideradas na concepção de seus projetos, tenham estes uma visão crítica ou não. Neste sentido, na redução de parâmetros representativos nos sistemas produzidos a partir de suas escolhas, alimentados por dados homogêneos que preenchem as lacunas deixadas pelos desenvolvedores — desconsiderando histórias de vida, as relações com os diferentes grupos e sujeitos, aparência física —, entre outros aspectos que possam ser considerados como irrelevantes para atingir seu resultado maquínico. Neste contexto, favorecendo a concepção de artefatos computacionais semioticamente descontextualizados, operando para atender diferentes usuários, contextos e realidades (Alpaydin, 2016).

Para Alpaydin (2016), apesar de prever e antecipar soluções para problemas não serem exclusividade de sistemas baseados em IA, as automatizações envolvidas nesses processos se diferem dos sistemas convencionais, por sua opacidade nos caminhos adotados pela IA para lidar com diferentes situações a partir de dados que são constantemente atualizados, o que tende a levar a caminhos imprevisíveis. Tecnologias que passam a operar sob fragmentos de realidades em que seus contextos semânticos tendem a ser descartados, no dimensionamento dos projetos para atingir objetivos específicos de diferentes grupos de usuários. Portanto, desconsiderando questões éticas dos processos envolvidos, o que pode até mesmo ser fatal para a vida humana, como o caso de veículos autônomos e de tecnologias para fins militares.

### **Influências epistemológicas no desenvolvimento tecnológico**

Dos ideais que influenciaram os caminhos epistemológicos adotados na IA, Franchi e Güzeldere (2005) observam que estes antecedem a própria concepção de IA. Os autores explicam que tratam de perspectivas epistêmicas com base no racionalismo científico, no

isolamento de questões relacionadas ao comportamento humano, enfatizando o raciocínio lógico, a imitação, a linguagem e a reprodutividade da ação. Dos expoentes que teriam contribuído com o pensamento lógico-matemático, estariam René Descartes e seu pensamento cartesiano; Julien La Mettrie, com a perspectiva do homem como máquina (mecanismo) e Thomas Hobbes, com suas formulações do pensamento e da atividade mental como modelo abstrato.

Franchi e Güzeldere (2005) observam que o conhecimento acerca da IA vem sendo predominantemente construído por profissionais e pesquisadores da área da Computação, o que tende a causar um isolamento no campo das discussões relacionadas. Trata-se de uma visão de mundo tecnológico desenhada, principalmente, por matemáticos, cientistas da Computação e engenheiros, na qual, as próprias tentativas de ampliação do escopo disciplinar da IA teriam sofrido resistência.

Deste modo, as contribuições de outros campos, como o das Ciências Humanas e Sociais, eram tidas como inadequadas por pesquisadores do projeto IA. Um modelo orientado de engenharia para a construção de artefatos e sistemas inteligentes, cujas lacunas provenientes de discussões em outros campos, teria contribuído com previsões equivocadas acerca próprio sucesso e evolução da IA, assim como de seus impactos sociais. Ainda que pesquisadores pioneiros no campo, como John McCarthy, tenham alertado sobre possíveis consequências da ausência de debates mais filosóficos no projeto, deixando de fora questões relacionadas ao homem e à humanidade (Franchi; Güzeldere, 2005).

Assim, a problematização da IA e das consequências inerentes ao seu processo de desenvolvimento envolveriam um esforço para a integração de diferentes paradigmas às discussões. Trata-se de um desafio histórico, frente às disputas de poder e da marginalização de diferentes formas do saber, além de conflitos entre campos científicos (Franchi; Güzeldere, 2005; Santos, 2019).

Das críticas ao projeto IA, que teriam contribuído para a reflexão acerca dos sistemas inteligentes, Franchi e Güzeldere (2005) destacam quatro linhas de pensamento: I) A IA deveria enfatizar projetos disciplinares mais amplos, deveria ser corporizada e ambientada, assim como é o ser humano; II) A inteligência artificial não é uma possibilidade, pois a própria conceitualização de inteligência tem como base diretrizes relacionadas ao comportamento humano, envolvendo representações simbólicas, não sendo possível reduzi-las ao observável; III) A Inteligência Artificial e a nova IA, contemporânea, representam um projeto de sociedade,

sendo politicamente perigosos; IV) Inteligência Artificial e a IA envolvem modelos e concepções diferentes.

A equivocada perspectiva de neutralidade do desenvolvimento tecnológico (Feenberg, 2016; O’Neil, 2020) tem dificultado as problematizações em relação à dimensão humana por meio de campos multidisciplinares. O manifesto *Onlife initiative* é um exemplo de contribuição deste tipo de abordagem, ao reunir discussões de quinze acadêmicos internacionais de diferentes áreas, como Antropologia, Ciência Cognitiva, Ciência da Computação, Engenharia, Direito, Neurociência, Filosofia, Ciências Políticas, Psicologia e Sociologia. A proposta do *Onlife initiative*, organizado por Floridi (2015, p. 07), é ser

[...] um exercício do pensamento coletivo, visando explorar as consequências políticas frente a essas mudanças. Um processo de reengenharia de conceitos, para inspirar reflexões sobre o que acontece e repensar o futuro com maior confiança (tradução nossa).

Em atenção à sua proposta de abertura do diálogo transdisciplinar, o manifesto discute questões relativas às modificações de estruturas em um mundo hiperconectado, sob as quais as políticas vêm sendo construídas. Como resultado, o documento aponta que (1) Os conceitos e pressupostos existentes não são suficientes para problematizar os paradigmas dessa nova modernidade vivenciada; (2) As tecnologias atuais e sua forma de produção nos impõem novos desafios sobre questões éticas e de responsabilidade; (3) As tecnologias representam formas de poder e controle, e com isso, há diferentes níveis de acesso hierárquicos; (4) A abundância de informações produzidas e o aspecto de neutralidade associado às tecnologias são fatores que colaboram para que as tomemos por confiáveis; (5) Os espaços, físico e virtual, se interpenetram, alterando e condicionando as dinâmicas sociais; (6) A esfera pública e privada se confundem, orientadas a partir dos interesses de grupos hegemônicos.

A necessidade de diálogos mais críticos sobre o uso de tecnologias também é discutida por Selwyn (2017) e Buckingham (2010), que apontam existir uma polarização de ideias, no que se relaciona ao uso e adoção de tecnologias na própria Educação. O pensamento dicotômico, ao ser sectária e avessa ao diálogo, tende a contribuir para a invisibilidade das consequências do uso e incorporação de tecnologias. Assim, ora os artefatos tecnológicos são observados de forma otimista, como empoderadores e libertadores dos jovens; ora de forma pessimista, como ferramentas promotoras do caos e desigualdades. Com base em uma revisão de literatura acadêmica sobre a IA na educação, por exemplo, Lima, Ferreira e Carvalho (2024) identificaram que “parece haver grande entusiasmo com a IA e suas promessas; por outro,

destacam-se preocupações com a profissão docente - em um extremo, com a substituição do professor pela máquina, um temor que também não é novo”.

### **Ética e agência moral dos desenvolvedores**

O aumento da imprevisibilidade e a dimensão dos potenciais impactos sociais frente às novas tecnologias sob as quais seus desenvolvedores têm responsabilidade, enquanto agentes morais daquilo que projetam e desenvolvem (Coeckelbergh, 2020), nos provocam a discutir o papel da Educação na formação crítica daqueles que produzem as chamadas tecnologias digitais. A perspectiva ética da formação destes profissionais deve estar pautada em princípios representativos de valores da coletividade, considerando potenciais consequências do que produzem a partir de diferentes contextos e processos que tendem a não estar atrelados a um único local de origem.

Para Coeckelbergh (2020), a agência e a responsabilização moral não podem ser atribuídas às máquinas, por não serem seres conscientes e livres em suas decisões e, portanto, as tecnologias que são incapazes de agir moralmente sob princípios e valores que não compreendem. Deste modo, a responsabilidade nos caminhos e escolhas adotados pelas máquinas são de responsabilidade de seus projetistas. Dotados de consciência e liberdade, estes profissionais impregnam seus produtos de suas visões de mundo, daí, também, a necessidade de pensar a formação crítica dos graduandos da Computação.

Enquanto agentes morais especializados, os profissionais da Computação estariam mais aptos a entender os meandros das tecnologias que desenvolvem, as escolhas que fazem e os impactos do que produzem. Sob esta perspectiva, pesa sobre esses sujeitos a responsabilidade, ainda que não integral, de prever e mitigar as possíveis consequências de suas práticas e de prestar esclarecimentos à sociedade sobre os princípios éticos incorporados no que desenvolvem.

Goergen (2020) observa que os processos de formação no Ensino Superior têm sido conduzidos a partir de interesses de mercado, pautados na oferta de conteúdos técnicos para a concepção de bens mercadológicos. Nesta perspectiva, o processo de formação tende a enfatizar o desenvolvimento de habilidades específicas, visando a rápida inserção dos sujeitos no mercado de trabalho. A abordagem acaba por gerar um ambiente de competição e promover o esvaziamento de conteúdos que extrapolem o desenvolvimento de habilidades técnicas no currículo. Tais formações priorizariam a transmissão de saberes alinhados às perspectivas de mercado, pouco colaborando para preparar os jovens para lidar com os novos paradigmas éticos

e sociais do desenvolvimento tecnológico na pós-modernidade (Bauman, 2007; Goergen, 2020).

As gigantescas corporações e seus ideais hegemônicos governam o mercado tecnológico e influenciam as práticas dos profissionais da Computação. Os jovens especialistas acabam por desenvolverem valores éticos distorcidos por interesses econômicos, se tornando potenciais colaboradores e disseminadores de práticas, valores e interesses de mercado (Morozov, 2018; Castells, 2019; Zuboff, 2021).

A discussão até aqui nos provocou a investigar como os cursos de graduação em Computação contemplam questões éticas na formação de seus graduandos. O recorte foi feito em cursos que focam a construção de projetos e de desenvolvimento de sistemas informatizados, especialmente os baseados em dados. Em outras palavras, a imprevisibilidade que se acentua com os potenciais riscos nos chamados sistemas inteligentes provocou a necessidade de pesquisarmos como a formação ética aparece em Cursos Superiores de Computação.

### **Valores humanos na formação**

As discussões sobre ética, de uma forma geral, tendem a ser pautadas a partir de modelos que homogeneízam condutas e se baseiam em valores de grupos dominantes. Trata-se de regras tomadas como universalmente aceitas; leis inquestionáveis criadas no embate destes grupos e suas visões de mundo, originando propostas totalizantes, afirmadas como inevitáveis. As instituições de ensino, neste contexto, passam a servir como um aparelho disseminador de um modelo afirmado como único e absoluto (Alves; Oliveira, 2009; Goergen, 2007, 2010a).

Deste modo, a ética tende a ser apresentada como uma receita, um conjunto de regras estabelecidas, tomadas por aplicáveis aos diferentes contextos e realidades. Sob esta perspectiva, os princípios éticos-morais passam a não ser observados como uma construção para a vida em movimento (Oliveira, 2009; Vázquez, 2018), mas um acumulado de regras, hábitos e valores provenientes de diferentes culturas. Assim, adota-se uma espécie de código prescritivo compartilhado (Cortella; Barros Filho, 2015), carecendo de discussões e ressignificações constantes no âmbito dos sujeitos em suas diferentes realidades (Goergen, 2007; Penteadó, 2009; Vázquez, 2018).

Para Penteadó (2009), ao adotar modelos prescritivos, a educação assume uma postura absolutista, com normas e padrões impostos, o que, sob uma perspectiva ética-democrática, deveria ser questionada pelos próprios educandos. Ainda que haja, neste processo, a resistência

de grupos dominantes que possam alegar a possibilidade de má-fé dos alunos, como uma possível escalada para o caos e desordem, que estes poderiam vir a causar.

No que se refere aos objetivos de uma formação ética e moral, Goergen (2007, 2010b) e Cortella e Barros Filho (2015) entendem não se aplicar a um modelo prescritivo. Por este representar tanto uma ação impositiva, avessa à própria moralidade, como por não contribuir com a complexidade dos desafios éticos que emergem a cada instante na sociedade contemporânea. Esta questão pode ser observada principalmente no cenário tecnológico, cujos artefatos tendem a ser produzidos e utilizados por diferentes culturas ao redor do planeta; pessoas com diferentes valores e visões de mundo. Se consideramos o borrar de fronteiras de uma "modernidade líquida" (Bauman, 2007), potencializado pelas próprias tecnologias digitais, o argumento dos autores apresenta-se como substancial.

As consequências de nossas ações e a de outros sobre nós não são encontradas limitadas pelos espaços físicos em que aparentemente tiveram origem (Coeckelbergh, 2020). A educação tem papel fundamental na construção de um mundo mais humano ao contribuir com a formação daqueles que têm o potencial de transformá-lo e por seu compromisso social de combater a barbárie. Uma educação que por sua missão será julgada, devendo ela mesma servir de exemplo não pelo julgamento, mas por seu compromisso ético-moral (Goergen, 2007) na formação dos sujeitos sociais, de forma consciente e transparente em sua finalidade humana (Adorno; Horkheimer, 2014; Goergen, 2007).

Goergen (2007) considera o moral o modelo econômico centrado nos interesses do capital como a maior dificuldade de formação ética não prescritiva. Afinal, “o próprio sistema tem em si certas características e certas exigências que são, do ponto de vista ético, extremamente complicados e problemáticos” (Goergen, 2010a, 02:50-03:06). O sistema capitalista vive essencialmente da competitividade, o que, por extensão, nem todos têm lugar, enquanto o “tema da ética é o tema do direito de todos, da igualdade de todos” (Goergen, 2010a, 03:20-03:28). Portanto, educadores e instituições de ensino tendem a ter dificuldade de problematizar questões éticas e morais, as quais a busca por valores representativos (*Ethos*) tende a se chocar com o capitalismo neoliberal que encontramos hoje.

Sobre os valores éticos ao longo do tempo, Goergen (2007) e Vázquez (2018) observam que nas sociedades tradicionais havia um forte consenso em relação às regras. Elas compartilhavam um código orientador para as relações sociais que, por meio do sacrifício pessoal do indivíduo no caminho da virtude, os sujeitos alcançariam a felicidade (Aristóteles, 2021). A partir da idade média, surgem os ideais de posse, em que o poder e o consumo passam

a figurar como os promotores da felicidade, valores que ainda hoje estão incorporados no sistema capitalista. A promessa de felicidade pelas "virtudes tradicionais" perde sua credibilidade passando a imperar o individualismo, um "moralismo cínico" que burla as próprias normas de conduta, em função de interesses dominantes. Na Grécia antiga, valores como o respeito, a honestidade e a equidade representavam para os filósofos na Pólis um caminho para uma vida feliz. Este caminho, no entanto, não estava disponível para todos, por exemplo, os escravos que não possuíam os mesmos direitos. Desta forma, os valores éticos são historicamente cooptados e subvertidos para a manutenção daqueles que se beneficiam dessa lógica perversa, na busca do prazer imediato e realização pessoal (Goergen, 2007, p. 744-758).

O sistema capitalista teria contribuído para a perpetuação da barbárie no sentido ético-moral, na medida que estimula o individualismo, a competição voraz e a ênfase no acúmulo pessoal de bens; o extrativismo planetário, na busca incessante de recursos de produção, gerando impactos diversos ao meio ambiente e à sociedade; o estímulo ao lucro inconsequente, pelos desejos incessantes fomentados, para o atendimento de necessidades por meio de produtos ofertados; a corrupção, estimulada pela ânsia dos sujeitos na conquista de objetivos pessoais e egoísticos (Goergen, 2007).

Neste contexto, os caminhos adotados pelos sujeitos acabam atendendo à razão instrumental e utilitarista, em que os fins justificam os meios. Conceitos como eficiência (Adorno; Horkheimer, 2014), lucro e eficácia passam a assumir papel central nas relações humanas. A "sociedade capitalista neoliberal assume diretrizes morais que invertem o imperativo da ética kantiana" (Goergen, 2007, p. 743), cuja ênfase na razão focalizava o bem-estar social numa perspectiva universal, e não na defesa de interesses individuais.

Com base nas discussões até aqui, tomamos a ética como um conjunto de normas representativas dos sujeitos e pelos sujeitos, criadas pelos diferentes grupos sociais em comum acordo, por meio de um processo dialógico - com o intuito de promover o equilíbrio social e bem-estar de todos. Tais normas devem ser vistas como "verdades provisórias", atreladas aos contextos histórico-sociais que as tornaram válidas, de modo a não assumirem caráter prescritivo universal. A questão da moral aqui é representada por todo um conjunto de valores socioculturais de um determinado grupo ou sociedade, sejam normativos ou não, que tendem a orientar a ação humana em sentido mais abstrato. Os agentes morais são aqueles que, dotados de liberdade e conscientes de seus atos, agem de acordo com seus princípios, de forma justa e a favor do bem coletivo.

No que tange ao papel da educação em formar eticamente os sujeitos, compreendemos que ela não deve estar atrelada a um modelo de concepção de ideias, do autoritarismo, mas no sentido de prover condições favoráveis ao desenvolvimento da consciência crítica dos educandos; ou seja, com a formação de sujeitos capazes de refletir com autonomia sobre si mesmos, sobre os problemas do mundo e as próprias questões éticas e morais.

### Cursos da computação: alguns indícios sobre a formação

Para que pudéssemos mapear os diferentes cursos que colaboram com a formação de profissionais da Computação no país, em especial daqueles que poderiam contribuir com o desenvolvimento de tecnologias orientadas por dados, realizamos diferentes buscas por meio do site do Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior (E-mec, 2022).

As buscas, realizadas no período entre 08/06 e 22/06/22 de 2022, incluíram diferentes descritores, na sequência: “Inteligência Artificial”; “Ciência de dados”; “Desenvolvimento de Sistemas”; “Sistemas de informação”. A escolha dos descritores foi feita com base em cursos que poderiam formar profissionais que contribuíssem com o desenvolvimento de tecnologias orientadas por dados.

No Quadro 1, temos os Cursos Superiores de Inteligência Artificial no país, classificados pelo tipo de instituição, natureza do curso, modalidade de ensino e região.

**Quadro 1** – Cursos Superiores de Inteligência Artificial

Descritor: Inteligência Artificial			Grau			Modalidade		Região				
Total	Púb	Priv	Tecnológica	Bacharelado	Sequencial	Pres	Dist	N	NE	S	SE	CO
35	3	32	21	14	0	26	9	3	3	12	13	4

**Fonte:** Produção do autor a partir de dados obtidos na plataforma E-mec.

Este levantamento, ainda que preliminar, sugere uma formação técnico-instrumental, focada em preparar jovens graduandos para o mercado de trabalho, considerando a oferta majoritária de cursos de curta duração (tecnólogo). Em geral, cursos de caráter tecnológico tendem a enfatizar o desenvolvimento de habilidades específicas para rápida inserção no mercado de trabalho. Outro ponto observado no quadro é o fato dos cursos serem oferecidos principalmente por instituições privadas (32 contra apenas 3 públicas), o que nos leva a questionar o compromisso destes cursos com uma formação ética, sobretudo, não prescritiva.

Com o intuito de ampliar nosso escopo, realizamos uma nova busca, agora a partir do descritor “Ciência de dados”, em que obtivemos os seguintes resultados:

**Quadro 2** – Cursos superiores de Ciência de Dados

Descritor: Ciência de dados			Grau			Modalidade		Região				
Total	Púb	Priv	Tecnológica	Bacharelado	Sequencial	Pres	Dist	N	NE	S	SE	CO
52	10	42	33	19	0	28	24	0	6	15	27	4

**Fonte:** Produção do autor a partir de dados obtidos na plataforma E-mec.

O mesmo padrão observado anteriormente se repete a partir deste descritor, que também estaria diretamente relacionado ao campo da Inteligência Artificial, considerando que é a partir dos dados que estes sistemas são alimentados e por meio dos quais orientam suas decisões. Outro ponto evidenciado em ambos os cursos (Quadros 1 e 2) é a massiva concentração deles nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, o que poderia nos levar a questionar os possíveis vieses na produção de artefatos, tendo em vista os aspectos socioculturais de tais regiões em que são formados os projetistas. Se os cursos fossem mais pulverizados, em termos de regiões do país, em tese, os valores e culturas que orientam o projeto e o desenvolvimento de tecnologias seriam mais diversificados e representativos da grandeza nacional.

Ao ampliarmos nossa busca, considerando os cursos de Análise e Desenvolvimento de Sistemas no país, a partir do descritor “desenvolvimento de sistemas”, o resultado foi ainda mais surpreendente. Dos 843 cursos encontrados, apenas 1 destes era de longa duração. Trata-se de um curso privado de bacharelado à distância, que ainda não havia iniciado até o momento do levantamento (30/10/21), localizado ao norte do país.

Uma outra questão evidenciada ao longo das buscas são as diferentes nomenclaturas adotadas pelos cursos, conforme o Quadro 3:

**Quadro 3** – Diferentes nomenclaturas dos cursos a partir das buscas

Descritor	Diferentes nomenclaturas				
	<b>Inteligência Artificial</b>	Big Data e Inteligência Artificial	Ciência de dados e Inteligência Artificial	Inteligência Artificial	Inteligência Artificial Aplicada
	3	17	14	1	
<b>Ciência de Dados</b>	Ciência de dados	Ciência de dados e Inteligência Artificial	Ciência de dados e Machine Learning	Ciência de dados para negócios	Estatística e ciência de dados
	31	17	2	1	1
<b>Desenvolvimento de Sistemas</b>	Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Análise e Desenvolvimento de Sistemas Internet	Desenvolvimento de Sistemas	Desenvolvimento de Sistemas de Software	Sistema de Informação
	838	1	1	1	1
<b>Sistemas de informação</b>	Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Ciência da Computação	Engenharia de software	Sistemas de Informação	Informática
	3	1	1	530	1

**Fonte:** Produção do autor a partir de dados obtidos na plataforma E-mec.

O Quadro 3 ilustra as diferentes nomenclaturas adotadas pelos cursos dentro de uma mesma área específica, nº 61, Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), todas relacionadas ao projeto de desenvolvimento de artefatos tecnológicos digitais no país.

As nomenclaturas sugerem estar relacionadas às estratégias adotadas pelas IES para a captação de novos alunos, em que diferentes variações nos rótulos se dariam a partir de designações que estariam em alta no mercado de trabalho, quando foram criados. Estaria aí uma das marcas visíveis da influência do mercado nas matrizes curriculares dos cursos.

Os resultados das buscas, também nos levam a questionar como questões éticas vêm sendo tratadas nestes cursos, que tem como seu principal documento norteador, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Computação - mecanismo que, enquanto representante das políticas públicas e dos interesses da coletividade -, deve prover orientações e direcionamentos claros para processos formativos capazes de promover uma formação cidadã.

Para que este processo se concretize, não pode ser deixado exclusivamente a cargo dos professores, nem confiado às lacunas curriculares preenchidas pelos coordenadores de curso. Profissionais que, historicamente submetidos a um modelo de formação técnica, podem não vislumbrar caminhos e possibilidades para articular temas, questões e experiências necessárias, quando não vivenciado esses processos dinâmicos ao longo de sua própria formação.

Profissionais que, além de frequentemente sobrecarregados em atividades acadêmicas, podem estar focados em atender as demandas de um mercado profissional do qual pode depender sua própria subsistência e a sobrevivência do curso. Impondo direcionamentos na escolha dos temas e conteúdos ofertados, com base nos valores e expectativas do mercado profissional.

### Considerações finais

A resolução nº 5 de 16 de novembro de 2016, da Câmara de Educação Superior (CES) do Conselho Nacional de Educação (CNE), institui as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Computação. No documento, formulado com base nas orientações e diretrizes estabelecidos nos pareceres nº 776/1997, 583/2001 e 67/2003 (CNE/CES), e nas Diretrizes Curriculares Nacionais (CNE/CES nº 136/2012), a preocupação com a dimensão ética na formação é evidenciada (Brasil, 2016).

Em seu Art. 4, conforme determina seu parágrafo 1º, além da "sólida formação em Ciência da Computação e Matemática que os capacitem a construir aplicativos de propósito geral", a necessidade de uma compreensão "global e interdisciplinar de sistemas que [...] transcende os detalhes de implementação dos vários componentes e os conhecimentos dos domínios de aplicação" (II). Deve ser observada, como parte integrante e fundamental ao longo de seu processo formativo "questões éticas, sociais, legais e econômicas" (I). Neste sentido, as Diretrizes buscariam promover que estes futuros profissionais "sejam capazes de agir de forma reflexiva na construção de sistemas de computação, compreendendo o seu impacto direto ou indireto sobre as pessoas e a sociedade" (V) (Brasil, 2016, Art. 4. § 1º).

No entanto, não foram identificadas investigações em nível de mestrado e doutorado, na área da Educação, que discutam a formação ética de graduandos da área da Computação, o que seria grave. Afinal, esses graduandos, a partir de suas visões e valores pessoais, desenvolvem tecnologias que condicionam e medeiam nossas relações no mundo, com o mundo e com os outros seres.

Neste contexto, em que a oferta crescente de cursos para a formação desses profissionais é potencializada para atender as novas demandas do cenário tecnológico atual, nos remete a pensar a importância da formação crítica desses profissionais enquanto agentes morais responsáveis por suas práticas de desenvolvimento. Caminho este que passa pelas Diretrizes Curriculares dos Cursos da Computação, que devem atuar mecanismos normativos representantes do interesse público e da formação cidadã. Assim, assumindo seu papel

fundamental em assegurar espaços formativos que não sejam cooptados por interesses mercadológicos ou de grupos específicos. Buscando garantir a transversalidade de temas e discussões que favoreçam o desenvolvimento crítico desses futuros profissionais, de modo que os valores representativos da coletividade possam permear e orientar todo o seu processo formativo.

### Notas dos autores

Conflito de interesse: Os autores não declararam quaisquer potenciais conflito de interesse

Autor Correspondente: Roberto Cardoso Freire da Silva. [rcardosofreire@gmail.com](mailto:rcardosofreire@gmail.com)

Agradecimentos: À Capes, CNPq e FAPERJ pelo apoio financeiro à pesquisa. CNPq - 304417/2022-0. FAPERJ - E-26/200.213/2023.

### Referências

ADORNO, T. W.; HORKHEIMER, M. *Dialética do esclarecimento*. Tradução: Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Zahar, 2014. Edição Kindle.

ALPAYDIN, E. *Machine learning: the new AI*. The MIT Press essential knowledge series. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.

ALVES, C.; OLIVEIRA, R. Avaliação e ética: discursos em ação. In: OLIVEIRA, R. J.; LINS, M. J. S. C. (orgs.). *Ética e educação: uma abordagem atual*. Curitiba: CRV, 2009. p. 13-24.

Aristóteles. *Ética a Nicômaco*. Tradução: Maria Stephania da Costa Flores. 1. ed. São Paulo: Principis, 2021. Edição Kindle.

FEENBERG, A. *O que é filosofia da tecnologia?*. Simon Fraser University – SFU, 2016. Disponível em: [https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg\\_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf](https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf). Acesso em: 27 nov. 2022.

BAUMAN, Z. *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação. 2016. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=52101-rces005-16-pdf&category\\_slug=novembro-2016-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=52101-rces005-16-pdf&category_slug=novembro-2016-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 17 fev. 2025.

BUCKINGHAM, D. *Cultura Digital, Educação Midiática e o Lugar da Escolarização*. [s. l.], v. 35, n. 3, p. 23, 2010.

CASTELLS, M. *O poder da comunicação*. 20. ed. São Paulo: Paz & Terra, 2019.

COECKELBERGH, M. Artificial Intelligence, Responsibility Attribution, and a Relational Justification of Explainability. *Science and Engineering Ethics*, [s. l.], v. 26, n. 4, p. 2051–2068, 2020.

CORTELLA, M. S.; BARROS FILHO, C. *Ética e vergonha na cara!* Campinas: Papirus, 2015. Edição Kindle.

E-MEC. Ministério da Educação. Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior. Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/emec/nova>. Acesso em: 22 jun. 2022.

FLORIDI, L. The Onlife Manifesto. In: FLORIDI, L. (ed.). *The Onlife Manifesto*. Cham: Springer, 2015. p. 7-13. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-04093-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-04093-6_2).

FRANCHI, S.; GÜZELDERE, G. Mechanical Bodies, Computational Minds. In: *Mechanical bodies, computational minds*. Cambridge: The MIT Press, 2005. Disponível em: <https://mitpress.mit.edu/books/mechanical-bodies-computational-minds>. Acesso em: 10 abr. 2021.

GILLESPIE, T. A relevância dos algoritmos. Parágrafo, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 95–121, 2018.

GOERGEN, P. Educação moral hoje: cenários, perspectivas e perplexidades. *Educação & Sociedade*, v. 28, n. 100, p. 737-762, out. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302007000300006>.

GOERGEN, P. D-05 - *Ética e Cidadania* - Pedro Goergen - (1/3). [S. l.: s. n.], 2010a. Disponível em: [https://tvcultura.com.br/videos/37686\\_d-05-etica-e-cidadania-pedro-goergen-1-3.html](https://tvcultura.com.br/videos/37686_d-05-etica-e-cidadania-pedro-goergen-1-3.html). Acesso em: 14 out. 2024.

GOERGEN, P. D-05 - *Ética e Cidadania* - Pedro Goergen - (2/3). [S. l.: s. n.], 2010b. Disponível em: [https://tvcultura.com.br/videos/37685\\_d-05-etica-e-cidadania-pedro-goergen-2-3.html](https://tvcultura.com.br/videos/37685_d-05-etica-e-cidadania-pedro-goergen-2-3.html). Acesso em: 14 out. 2024.

GOERGEN, P. Educação e democracia no contexto do capitalismo neoliberal contemporâneo. *Educação*, v. 43, n. 2, p. e36221–e36221, 26 nov. 2020. DOI: <https://doi.org/10.15448/1981-2582.2020.2.36221>.

INTERBRAND. Best global brands 2024. Disponível em: <https://learn.interbrand.com/hubfs/Best-Global-Brands-2024-Report.pdf> Acesso em: 3 fev. 2025.

LEE, K. *Inteligência artificial*. Rio de Janeiro, RJ: Globo Livros, 2019. Edição Kindle.

LEE, K.; QIUFAN, C. *2041: Como a inteligência artificial vai mudar sua vida nas próximas décadas*. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2022. Edição Kindle.

LIMA, G.; FERREIRA, G.; CARVALHO, J. Automação na educação: caminhos da discussão sobre a inteligência artificial. *Educação e Pesquisa*, v. 50, p. 1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202450273857por>.

MOROZOV, E. *Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política*. São Paulo: Ubu, 2018.



OLIVEIRA, R. Argumentação: repensando as práticas educativas relacionadas à formação ética/moral do educando. In: OLIVEIRA, R. J.; LINS, M. J. S. C. (orgs.). *Ética e educação: uma abordagem atual*. Curitiba: CRV, 2009. p. 177-199.

O'NEIL, Cathy. *Algoritmos de destruição em massa: como o Big Data aumenta a desigualdade e ameaça à democracia*. Tradução de Alexandre Werneck. Santo André: Rua do Sabão, 2020.

PENTEADO, A. Ético é discutir ética: pensando as possibilidades de introduzir os alunos nos debates que organizam as instituições escolares. In: OLIVEIRA, R. J.; LINS, M. J. S. C. (orgs.). *Ética e educação: uma abordagem atual*. Curitiba: CRV, 2009. p. 13-24.

SANTOS, B. de S. O fim do império cognitivo a afirmação das epistemologias do sul. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

SELWYN, N. Educação e Tecnologia: questões críticas. In: *Educação e tecnologia: abordagens críticas*. Rio de Janeiro: SESES, 2017. p. 85–103.

SILVA, R. C. F. D.; CARVALHO, J. D. S. *Algoritmos e Fake News: a importância da formação crítica de graduandos de TI*. Revista e-Curriculum, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 1826–1847, 2022. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/56164>. Acesso em: 17 fev. 2025.

UNESCO. *Inteligência Artificial: Entre o Mito e a Realidade*. O Correio da UNESCO, julho-setembro 2018. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670>. Acesso em: 3 jun. 2024.

VÁZQUEZ, A. *Ética*. Trad. João Dell'Anna. 38. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2018.

WE ARE SOCIAL. *Digital 2024: Global digital year book*. 2024. Disponível em: <https://wearesocial.com/us/blog/2024/01/digital-2024-5-billion-social-media-users/>. Acesso em: 14 out. 2024.

ZUBOFF, S. *A era do capitalismo de vigilância*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. Edição Kindle.