

## **Uma Análise sobre o papel da Instituição de Ensino Superior na Formação Integral dos Estudantes de Graduações em TI - Estudo de Caso ENADE**

### **An Analysis of the Role of Higher Education Institutions in the Comprehensive Training of IT Undergraduate Students - ENADE Case Study**

Aureliano Martins de Moura Neto<sup>1</sup>

Eduardo Costa Jil<sup>2</sup>

Weysller Matuzinhos de Moura<sup>3</sup>

#### **Resumo**

O objetivo deste trabalho é analisar qual o papel da Instituição de Ensino na formação integral dos egressos dos cursos de graduação em Tecnologia da Informação para que estes saiam dos seus cursos com uma formação integral, com uma visão de uso responsável da tecnologia e, mais que isso, como cidadãos. E, como resultado, o trabalho tem a intenção de demonstrar se a previsão de tais tópicos nas grades de referência, matrizes modelos e em diretrizes curriculares nacionais, em sistemas de avaliação, a exemplo do ENADE, são suficientes para formar profissionais conscientes do seu papel na sociedade.

**Palavras-chave:** Ética Profissional. ENADE. Graduações em Tecnologia da Informação. Direitos Humanos. Inteligência Artificial.

#### **Abstract**

The objective of this work is to analyze the role of the Educational Institution in the comprehensive training of graduates of Information Technology undergraduate courses so that they leave their courses with a comprehensive education, with a vision of responsible use of technology and, more than that, as citizens. And, as a result, the work intends to demonstrate whether the provision of such topics in the reference grids, model matrices and in national curricular guidelines, in evaluation systems, such as ENADE, are sufficient to train professionals who are aware of their role in society.

**Keywords:** Professional Ethics. ENADE. Degrees in Information Technology. Human Rights. Artificial Intelligence.

---

<sup>1</sup> Especialista em Educação a Distância e em Administração, graduado em Administração e em Filosofia, professor no Ensino Superior e Coordenador de Curso na Universidade Paulista - UNIP.

<sup>2</sup> Aluno Especial no Programa de Mestrado em Engenharia Elétrica e da Computação na UFG. Possui especialização em Educação Empreendedora pela PUC-Rio, graduação em Pedagogia e em Sistemas de Informação. Atualmente é Supervisor Educacional da Faculdade SENAI FATESG e do SESI Universitário.

<sup>3</sup> Professor no Ensino Superior desde 2002, atualmente é Diretor da Faculdade SENAI Fatesg e está como Doutorando em Direito pelo Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Direitos Humanos da UFG.

## **Introdução**

A vida no Século XXI está repleta de tecnologias, serviços, produtos e práticas digitais. O que se percebe é que há necessidade de que a sociedade se envolva construtivamente, seguindo princípios éticos, para analisar os desafios postos e para garantir que direitos dos cidadãos não sejam feridos e, de forma coletiva, desenhar soluções certas (Floridi, 2023). No Brasil, uma vez que o debate em torno da formação integral alcança tecnologias emergentes, como a revolução tecnológica trazida pela Inteligência Artificial, uma das tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0, uma proposta de definição de princípios norteadores quando da implementação destes sistemas tem “o objetivo de proteger os direitos fundamentais e garantir a implementação de sistemas seguros e confiáveis, em benefício da pessoa humana, do regime democrático e do desenvolvimento científico e tecnológico” (Brasil, 2023).

Neste contexto digital, o que se objetiva neste trabalho é analisar qual o papel da Instituição de Ensino na formação integral dos egressos dos cursos de graduação em Tecnologia da Informação para que estes saiam dos seus cursos com uma formação integral, com uma visão de uso responsável da tecnologia e, mais que isso, como cidadãos. E, como resultado, o trabalho tem a intenção de demonstrar se a previsão de tais tópicos nas grades de referência, matrizes modelos e em diretrizes curriculares nacionais, em sistemas de avaliação, a exemplo do ENADE, pode ser suficiente para formar profissionais conscientes do seu papel na sociedade.

A metodologia empregada na abordagem a este tema, foi a revisão de instrumentos e propostas referentes à temática, bibliografias relacionadas e de instrumentos de avaliação de desempenho oficiais do Ministério da Educação. Uma parte da análise se baseou no debate legislativo em torno da proteção dos direitos humanos e do impacto do uso das tecnologias na vida das pessoas, correlacionando com a previsão de ética nos currículos de graduação em TI.

## **2. Fundamentação teórica**

### **2.1 A Ética na área de Tecnologia e Inovação**

Os debates atuais estão em torno da ética e do impacto da tecnologia e da inovação nas vidas das pessoas, enfatizando temas como: viés algorítmico; privacidade de dados; definição e complexidade; autonomia e responsabilidade; impactos sociais e econômicos;

entre outros. Os Filósofos, como Luciano Floridi, enfatizaram a necessidade de equilibrar a inovação com a proteção dos direitos humanos, argumentando que a ética deve orientar o seu desenvolvimento, para garantir que ajuda a sociedade sem prejudicar os valores fundamentais (Floridi, 2023).

O principal ponto do debate quanto à ética e a responsabilização quando o tema é tecnologia e inovação, está no fato de que os sistemas podem ser mais ou menos autônomos. O enfoque na utilização não pressupõe quais as abordagens éticas mais adequadas para resolver estas questões. E nesta questão há uma reflexão relevante trazida por Lima (2020), “a inovação constitui, portanto, um processo contínuo, com marcos intermediários relevantes, mas sem um final definido, de melhoria e adaptação ao mundo em que vivemos. Essa melhoria contínua pode desencadear algumas questões éticas”.

Neste sentido, colabora com a essência aqui apresentada a visão de Marcato (2022), a qual defende que o debate da ética na tecnologia tem relação com o que os programadores e desenvolvedores, profissionais que criam esses algoritmos, devem respeitar ao apresentarem novos sistemas de inteligência artificial ao mercado. Toda a questão deve estar centrada nos seres humanos, de modo a desenvolver maior confiabilidade nas soluções tecnológicas usadas nos diversos segmentos sociais. A pesquisadora continua dizendo que, “além de se preocupar com a elaboração de sistemas que levem em consideração a condição humana, com todas as suas peculiaridades, garantindo a não violação de direitos e garantias fundamentais” é preciso se garantir outro valor, qual seja, a transparência (Marcato, 2022).

Logo, é por isso que um dos objetivos desta pesquisa é demonstrar o que parte da literatura traz a respeito do tema e apresentar a importância da atuação do profissional de tecnologia da informação nesta realidade em que os humanos e os não-humanos já coexistem neste sistema complexo universal (Moura, 2024a).

## 2.2 O Impacto do uso das Tecnologia na vida das pessoas

A discussão legislativa no mundo, e no Brasil não é diferente, traz como uma de suas premissas a “centralidade da pessoa humana”, art. 2º, I, do Projeto de Lei 2.338 de 2023. E isso é o que se entende quando se diz em centrar na pessoa humana a implementação e o uso de sistemas de informática: é necessário que se garanta e que se preserve direitos e garantias fundamentais, entre os quais, o de privacidade. O uso das

tecnologias digitais nos mais diversos âmbitos da vida das pessoas repercute, inclusive, na esfera da vigilância contínua, ou seja, a todo momento há um sistema de inteligência artificial tratando dados capturados das pessoas.

Acredita-se que é possível concordar que o avanço na tecnologia e a transformação digital dos negócios impactam positivamente na economia e aumentam a produtividade, seja ao reduzir os custos ou mesmo a cortar desperdícios, de tempo ou de matéria prima. No entanto, essa revolução, por outro lado, vem pressionando o mercado de trabalho quanto ao espaço das pessoas, uma vez que, com uma velocidade inédita, como consequência dos recentes avanços, “as máquinas e os algoritmos inteligentes assumem desde tarefas repetitivas e rotineiras até as cognitivas” (CNI, 2020). Ou seja, as máquinas estão ocupando alguns espaços antes exclusivos de pessoas. Da mesma forma, sob uma perspectiva dos sistemas de informática, dezenas de centenas de milhares de robôs, bots, estão em atividade trabalhando, no lugar de pessoas, com dados coletados das pessoas, enquanto estas mantêm sua presença nas redes digitais, mundos virtuais.

Um ponto de vista que é possível inferir do recorte apresentado a partir da pesquisa que retrata o abismo digital no Brasil, produzido pela PwC (2022), é que esses novos profissionais, formados em um cenário em que há urgência para a sua inserção no setor produtivo, ressalta a importância e a necessidade de um olhar centrado no desenvolvimento e na aplicação de ferramentas que respeitem, sobretudo, os Direitos Humanos, os Direitos do Homens e dos Cidadãos. O tema é polêmico e divergente, Nigel Cameron, pesquisador sênior da University of Ottawa (2017 apud CNI, 2020) alerta que “o trabalhador humano estará competindo com outra ‘espécie’, mais barata de empregar e com a vantagem adicional de evoluir continuamente para formas mais inteligentes; o risco é não serem geradas oportunidades suficientes para os humanos cujas habilidades não serão mais relevantes”. Ou seja, haverá um impacto destas tecnologias na vida das pessoas e é necessária a consolidação de princípios que protejam a pessoa humana, e aqui se propõe que estes princípios passem a ser trabalhados como disciplina ou conteúdo nos programas de formação de profissionais de tecnologia da informação.

Deslocando um pouco a abordagem da ocupação do espaço das pessoas para o risco da invasão da privacidade ou da lesão a direitos ou garantias fundamentais por parte de quem desenvolve código, observa-se a preocupação com a avaliação de impacto algorítmico que, segundo a proposta de lei, é avaliação “realizada por profissional ou

equipe de profissionais com conhecimentos técnicos, científicos e jurídicos necessários para realização do relatório e com independência funcional” (Brasil, 2023). Aqui, mais uma vez, o profissional de tecnologia.

### 2.3 A previsão de Ética nos currículos de Graduações em Tecnologia da Informação

Os programas de formação superior em tecnologia são regidos pelo Ministério da Educação (MEC) e têm seus conteúdos mínimos estabelecidos na Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de graduação, quando de nível bacharelado, ou no Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST), quando de nível tecnológico. Os referidos instrumentos de orientações quanto aos conteúdos mínimos a serem cumpridos pelas Instituições de Ensino Superior (IES) do Brasil nos currículos dos cursos de graduação, neste recorte, voltados para tecnologia da informação, preveem que o exercício deve ser ético, responsável e sujeito às normativas do exercício profissional.

O CNCST, conforme mencionado, apresenta expressamente que para a atuação como Tecnólogo são fundamentais “a ética e o respeito no exercício profissional” (Brasil, 2024) e, da mesma forma, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de graduação na área da Computação estabelece em seu art. 4º que “os cursos de bacharelado e de licenciatura da área de Computação devem assegurar a formação de profissionais dotados: I - de conhecimento das questões sociais, profissionais, legais, éticas, políticas e humanísticas;” (Brasil, 2016).

Nesta mesma linha, fazendo uma análise do processo de avaliação do desempenho dos estudantes de graduação em tecnologia da informação, seja tecnológica, bacharelado ou licenciatura; constata-se que ainda há uma preocupação com a previsão de tais temáticas ao aferir como foi o processo de formação destes durante a graduação. Aqui, em questão, as diretrizes de prova e os componentes específicos cobrados para os egressos da área de Ciência da Computação, modalidade Bacharelado, no âmbito do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), edição 2021, a última realizada para a área, que ocorre trienalmente, a qual destaca no seu art. 5º que “a prova do Enade 2021, no componente específico da área de Ciência da Computação - Bacharelado, tomará como referência do perfil do concluinte as seguintes características: [...] III - ético e reflexivo em relação ao impacto da computação e suas tecnologias na sociedade e no ambiente” (Brasil, 2021a).

No entanto, mesmo estando previstos nos currículos a ética e o uso responsável da tecnologia, não é o que se constata na avaliação do ENADE aplicada. Não é possível afirmar se pela extensão do conteúdo a ser cobrado ou pela dimensão da prova, que é limitada, ou se é simplesmente pela não priorização do tema. O que se pode afirmar é que nas últimas edições da prova do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) para a área de Tecnologia da Informação, não tinha nenhuma questão que abordasse o tema ética ou o uso responsável da tecnologia (Brasil, 2021b).

Por este motivo que se destaca a importância da formação nestes temas nas graduações de tecnologia, ressaltando o papel dos docentes e o das instituições, bem como o do poder público. Aos docentes, a responsabilidade de entender o quão importante tais compreensões são importantes, no contexto institucional e de colegiados a que pertencem, apoiados por políticas institucionais das IES; e o do poder público, nos termos trazidos pelo PNEDH, no de fortalecimento de práticas nas quais os indivíduos e a sociedade gerem ações e instrumentos que favoreçam a promoção, estendam a proteção e promovam a defesa dos direitos humanos, bem como a reparação de violações.

Os profissionais que atuam na Tecnologia da Informação precisam compreender, desde a graduação, a importância da participação que eles têm nesta intersecção entre a ética e o espaço que vem sendo ocupado pelos não-humanos (Moura, 2024b), principalmente sob a perspectiva da transdisciplinaridade que tem a ética com as tecnologias aplicadas.

### **3 Resultados e Discussões**

#### **3.1 Análise das Diretrizes Curriculares Nacionais**

A partir da revisão dos instrumentos que estabelecem diretrizes para os cursos de graduação em tecnologia da informação, bem como das avaliações destes cursos aplicadas pelo INEP (Brasil, 2021b), é possível constatar que os instrumentos normativos, as diretrizes de conteúdos e de avaliação de desempenho dos profissionais que saem formados pelos programas de graduação em tecnologia da informação, bem como do próprio objetivo macro do Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos que “visa, sobretudo, difundir a cultura de direitos humanos no país” (Brasil, 2018), prevê a formação em ética e responsabilidade profissional dos graduados em tecnologia da informação. No entanto, há que se aceitar não ser exagerado aqui prever que é possível

reforçar estratégias de sensibilização dos profissionais quanto à ética e ao uso responsável da tecnologia nos seus programas de formação.

Essa é a conclusão a que se chega a partir da revisão dos documentos norteadores, quais sejam, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de graduação na área da Computação (Brasil, 2016); as diretrizes de prova e os componentes específicos cobrados para os egressos da área de Ciência da Computação, modalidade bacharelado, no âmbito do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Brasil, 2021a); e o Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia (Brasil, 2024). Na revisão de tais documentos foi possível demonstrar que todos preveem o tema de ética e responsabilidade como profissional de tecnologia, porém na prova do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes para a área de Tecnologia da Informação, não foi abordada nenhuma questão abordando o tema (Brasil, 2021b), por isso concluir que não seria um exagero dedicar uma parcela maior do tempo de debate nos cursos de Tecnologia da Informação a respeito da ética no uso e no desenvolvimento das tecnologias nos cursos de graduação em tecnologia da informação.

O objetivo aqui não é afirmar negligência de nenhum dos atores envolvidos no processo, mas, sim, reforçar que há o que se trabalhar para o aperfeiçoamento do papel do Docente, da Instituição de Ensino Superior e do Governo, neste contexto aqui, ampliado para o sentido de Poder Público. O que se destaca aqui é o porquê da correlação entre a formação plena do profissional egresso dos cursos de graduação em Tecnologia da Informação, pois é trabalhar na origem, ou seja, atuar na formação do profissional que desenvolve estes sistemas.

### 3.2 O papel do Professor nos cursos de Graduação em Tecnologia da Informação

O quadro de docentes de uma Instituição de Ensino Superior (IES) são os primeiros profissionais da área para a qual os estudantes pretendem se formar com os quais têm contato. Logo, na perspectiva de carreira e da ética no exercício da profissão, são referências para estes que serão futuros profissionais da área de tecnologia. Por isso o destaque aqui quanto à importância do preparo destes profissionais.

Além da referência como profissional para os estudantes, os docentes fazem parte de colegiados que têm a autonomia para ajustar os programas e, mais que isso, estabelecer propostas pedagógicas de aplicação em ensino, pesquisa e extensão que contribuam para

a formação integral do profissional graduando. Um exemplo de colegiado que pode ser mencionado é o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso, o qual “é constituído por um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do projeto pedagógico do curso” (Brasil, 2010). Importante ressaltar que o NDE tem como atribuição, ainda, a de “indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso” (Brasil, 2010).

O docente dos programas de graduação em tecnologia é figura central na formação deste futuro profissional que desenvolverá os sistemas de inteligência artificial. A sua atuação sob uma perspectiva dos Direitos Humanos, da Ética e do uso responsável das tecnologias é o que o PNEDH, na concepção e princípios da Educação Superior, destaca quando menciona a relação do ensino superior com a colaboração contínua na formação de profissionais e na manutenção de “uma relação de serviço e reciprocidade com a sociedade” (Brasil, 2018). O que pode ser compreendido também quando incentiva a “elaboração de metodologias pedagógicas de caráter transdisciplinar e interdisciplinar para a educação em direitos humanos nas IES” (Brasil, 2018). O docente, neste contexto, se torna um agente de extrema importância no processo de formação ética no uso das tecnologias para este futuro profissional egresso do curso de graduação da área de tecnologia da informação.

### 3.3 O papel dos órgãos reguladores e do Poder Público

Ao se considerar o cenário da regulação, da definição de princípios e diretrizes curriculares, da previsão na aferição quanto à abordagem de tais temáticas durante os programas, é importante destacar que, conforme prevê o próprio PNEDH, nas ações programáticas do ensino superior, cumpre ao poder público “apoiar a criação e o fortalecimento de fóruns, núcleos, comissões e centros de pesquisa e extensão destinados à promoção, defesa, proteção e ao estudo dos direitos humanos nas IES” (Brasil, 2018).

Aqui a temática é a proposição de ações estruturadas do poder público para a manutenção e disseminação da cultura de cuidado aos direitos e garantias fundamentais por parte dos futuros profissionais de tecnologia que se graduarão nestas IES e, neste sentido, como a Educação em Direitos Humanos pode ter o seu papel consolidado como,

lato sensu, “fortalecimento de práticas individuais e sociais que gerem ações e instrumentos em favor da promoção, da proteção e da defesa dos direitos humanos, bem como da reparação das violações” (Brasil, 2018).

#### **4 Considerações Finais**

A partir da revisão dos instrumentos que estabelecem conteúdos mínimos dos programas de formação em tecnologia da informação é possível constatar que existe a previsão da disciplina de ética e do exercício responsável nas diretrizes curriculares, nas fases de formação e de avaliação. No entanto, é importante observar que há espaço para aprimoramento da abordagem destes tópicos, sob a perspectiva das tecnologias, principalmente as emergentes, como a Inteligência Artificial e outras.

A conclusão é em razão da previsão do tema de ética e da responsabilidade como profissional de tecnologia, porém mesmo estando previstas nos currículos não é o que se constata na avaliação de desempenho aplicada. Conforme foi destacado no decorrer do trabalho, não é possível afirmar se pela extensão do conteúdo que precisa ser cobrado ou pela dimensão limitada da prova ou se é simplesmente pela não priorização do tema. Por isso, o destaque quanto ao papel dos docentes e o das instituições, bem como o do poder público.

Aos docentes, primeiros profissionais com os quais os futuros desenvolvedores de sistemas têm contato, a responsabilidade de entender o quão importante tais compreensões são, no contexto institucional e de colegiados a que pertencem; e o do poder público, nos termos trazidos pelo PNEDH, o de fortalecimento de práticas nas quais os indivíduos e a sociedade gerem ações e instrumentos que favoreçam a promoção, estendam a proteção e promovam a defesa dos direitos humanos, bem como a reparação de violações, por meio do apoio à “criação e do fortalecimento de fóruns, núcleos, comissões e centros de pesquisa e extensão destinados à promoção, defesa, proteção e ao estudo dos direitos humanos nas IES”.

#### **Referências**

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução N° 1 de 17 de junho de 2010 - **Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências**. Brasília: Ministério da Educação, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES nº 5, de 16 de novembro de 2016 - **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação**. Brasília: Ministério da Educação, 2016.

BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos. **Plano nacional de educação em direitos humanos**. Brasília: Ministério dos Direitos Humanos, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria Nº 401, de 23 de agosto de 2021 - **Dispõe sobre diretrizes de prova e componentes específicos da área de Ciência da Computação, modalidade Bacharelado, no âmbito do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), edição 2021**. Brasília: Ministério da Educação, 2021a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)**. Provas e gabaritos Enade 2021. Brasília: Ministério da Educação, 2021b.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei nº 2338, de 3 de maio de 2023**. Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial. Brasília: Senado Federal, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST), 2024**. Disponível em: < <https://cncst.mec.gov.br/>>. Acesso em: 25 jul 2024.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Estudos e perspectivas para o futuro da indústria**. Brasília, 2020.

FLORIDI, Luciano. **Ethics of Artificial Intelligence: Principles, Challenges, and Opportunities**. Luciano Floridi, Oxford University Press. 2023.

LIMA, Adriano da Rocha. **O debate ético sobre a inovação tecnológica. 2020**. 81 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

MARCATO, Gisele Caversan Beltrami. **O uso inteligência artificial na prestação jurisdicional brasileira: em questão os valores éticos e constitucionais. 2023**. 215 f. Tese (Doutorado em Ciência Jurídica) - Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Jacarezinho, 2022.

MOURA, Weysller Matuzinhos de. **A ética da inteligência artificial e a sua relação com o protagonismo dos agentes não-humanos**. In: ESCOLA REGIONAL DE INFORMÁTICA DE GOIÁS (ERI-GO), 12., 2024, Ceres/GO. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024a.

MOURA, Weysller Matuzinhos de. **A intersecção entre a ética inteligência artificial e o espaço de atuação dos agentes não-humanos**. In: V CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIDADANIA DIGITAL: DIGITALIZAÇÃO DO AMBIENTE EM PERSPECTIVAS TRANSDISCIPLINARES., Florianópolis/SC. Anais [...], 2024b.

PwC. PricewaterhouseCoopers Brasil Ltda. **O abismo digital no Brasil**. Brasília, 2022.