ENSINAR ÉTICA E SUSTENTABILIDADE COM PROJETOS TECNOLÓGICOS

Hazel Ena do Socorro Santos[1], Adriana Andrade Ruas[2], Luciana Silva Maciel[2], Aurea Messias de Jesus[2], Elivânia Maria Sousa Nascimento[2], Ana Paula Santos da Silva[2]

[1]Docente da Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG, Ituiutaba, Brasil (hazelsantos1307@gmail.com)
[2]Docente da Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG, Ituiutaba, Brasil

Resumo: A digitalização no campo da educação e profissional passou por grandes mudanças nas últimas décadas. Integrar ética, sustentabilidade e progresso tecnológico deve vir à tona em nível interdisciplinar nos lados educacional, tecnológico e jurídico do trabalho humano. Este estudo visa refletir a interdisciplinaridade dessas esferas para o desenvolvimento de indivíduos críticos e socialmente responsáveis. Concluímos que abordagens interdisciplinares são promissoras na educação tecnológica.

Palavras-chave: Ética; Sustentabilidade; Engenharia; Direito Digital; Interdisciplinaridade.

INTRODUÇÃO

A sociedade atual está vivenciando um nível muito alto de mudança digital, a automação dos processos de produção e a crescente dependência de ferramentas de informação e comunicação em vários níveis. Essas mudanças vão desempenhar um papel significativo na formação da educação e levarão escolas e universidades a redesenhar o design dos cursos, a estrutura e o desenvolvimento profissional para construir esses setores. A educação não pode se limitar apenas a habilidades técnicas. Precisamos ter a educação completa dos alunos, que pode incluir aspectos éticos, sociais, ambientais e legais da tecnologia. A engenharia é tradicionalmente um tópico na inovação tecnológica e implementação de soluções. Ela tem uma perspectiva social também, quando nossa qualidade de vida, o meio ambiente e os direitos fundamentais estão no centro da aplicação da tecnologia através da engenharia.

O direito digital é, por sua vez, uma parte urgente do campo devido às novas demandas sociais à medida que avançamos para a proteção de dados, privacidade, segurança da informação, inteligência artificial, e a tecnologia se torna cada vez mais importante. E essas questões tornam-se ainda mais relevantes quando o uso de plataformas digitais, algoritmos e sistemas automatizados vai para a vanguarda na educação. À luz de Freire (1996), a educação requer formação crítica que ajude jovens e adultos a reconhecer e transformar o mundo em que trabalhamos e vivemos. E ao fazer isso, projetos tecnológicos e ensino para a educação como ferramentas não são apenas um exercício de aprendizado instrumental, mas podem ser uma plataforma para o pensamento reflexivo em termos de sociedade e para a construção da cidadania digital. Morin (2000) reitera a necessidade de superar a fragmentação do conhecimento e sugere modelos interdisciplinares para enfrentar questões contemporâneas. Integrar educação, engenharia e direito em uma perspectiva holística ajuda a interpretar os efeitos da tecnologia em termos de estudos multifacetados. Hans Jonas (2006) também enfatiza a necessidade de responsabilidade ética à medida que o futuro avança tecnologicamente e também aponta que tal avanço tecnológico precisa ser acompanhado por uma discussão ética sobre o impacto do progresso em nossa condição humana e em nosso meio ambiente.

Assim, este artigo quer fazer a seguinte pergunta: como a integração da educação, engenharia e direito digital pode contribuir para uma educação ética e sustentável?

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo é de natureza qualitativa, com design exploratório e descritivo desenvolvido por meio de uma análise bibliográfica narrativa. Autores clássicos e contemporâneos em seus campos foram considerados também, com ênfase naqueles que trabalham nas áreas de formação crítica, interdisciplinaridade, responsabilidade tecnológica, cidadania digital e sustentabilidade.

Foram selecionados documentos normativos nacionais e internacionais, como a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018), documentos da UNESCO e referências aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Portanto, metodologias qualitativas são justificadas, pois há uma ênfase no pensamento crítico dos significados/links entre os campos estudados e que a influência da tecnologia na educação e integração social e legal poderia ser totalmente explicada com metodologia quantitativa.

Escolhemos a revisão narrativa, pois ela oferece maior flexibilidade analítica e uma integração interdisciplinar com uma gama de teorias e é a mais adequada para construir uma perspectiva geral para o problema explorado. Os dados teóricos devem ser interpretados no seguinte quadro, a fim de encontrar potencial convergência no nível dos autores para contribuições em nível escolar também.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Educação e Formação Crítica

A educação de hoje requer métodos muito mais do que simplesmente transmitir conhecimento: é o estabelecimento de pessoas críticas, autônomas e socialmente conscientes. A aprendizagem emancipatória de Paulo Freire (1996) estará em linha com o diálogo, a análise crítica e a transformação social. Para ele, ensinar é menos sobre transferência, mas sobre ideias para fazer conhecimento e uma maneira para todos construírem e compartilharem.

De acordo com esta teoria da tecnologia, ensinar ferramentas digitais e projetos de engenharia não deve apenas se concentrar em fazê-lo no nível técnico (temos questões técnicas e outras), mas uma reflexão sobre questões sociais, éticas e ambientais é importante no campo da educação tecnológica. Os alunos devem receber formação crítica para que possam pensar sobre o significado da tecnologia, como a usamos e o que ela significa para a sociedade como um todo, e possam fazer sua parte para uma solução que seja mais economicamente viável.

Outra noção semelhante é o trabalho de Edgar Morin (2000), que acredita que o pensamento complexo pode apoiar uma ampla gama de perspectivas de muitos departamentos sobre a educação em muitos domínios. Essa fragmentação das escolas por disciplinas reduz nossa compreensão de questões relevantes em nossa sociedade atual, que só pode ser alcançada por processos cada vez mais interdisciplinares, como afirma o autor.

Segue-se que educação, engenharia e direito digital formam campos inter-relacionados para a educação cívica.

Ética na tecnologia e ética aplicada à tecnologia

Também houve grandes benefícios sociais para a sociedade advindos do progresso tecnológico, que vêm com seus desafios éticos associados (o aumento da automação, vigilância digital, inteligência artificial, manipulação algorítmica e o declínio na capacidade de trabalhar com e com pessoas).

Hans Jonas (2006) descreve (como uma abordagem à responsabilidade) que o desenvolvimento tecnológico deve ser temperado com restrição ética devido aos nossos efeitos futuros; não devemos ter esse avanço técnico às custas da moralidade das pessoas.

Ao aplicar a ética da tecnologia na forma como é implementada, as implicações sociais que a tecnologia pode criar, juntamente com a eficiência da tecnologia, devem ser analisadas de forma muito rigorosa.

Um sistema automatizado pode reproduzir preconceitos, fortalecer desigualdades e erodir direitos básicos de maneiras que não podemos fazer com justificativa ética suficiente.

E na esfera educacional, isso também significa ensinar os alunos a perceber que criar tecnologia é assumir deveres sociais. Projetos tecnológicos desenvolvidos em contextos educacionais também devem lidar com responsabilidade ética — igualdade, inclusão, transparência e responsabilidade social.

A ética digital, nesse sentido, é um conceito central para a formação acadêmica, à medida que a inteligência artificial emergiu em sua base tanto para o aprendizado educacional quanto profissional.

Responsabilidade sustentável e socioambiental

É relevante considerar como a vida sustentável pode ser. A sustentabilidade tornou-se um foco chave para o trabalho educacional, especialmente em um certo ponto quando surgem crises ambientais, climáticas e energéticas. A formação acadêmica deve incluir práticas e reflexões sobre o desenvolvimento sustentável.

A sustentabilidade, por parte de Leonardo Boff (2012), tem o elemento de responsabilidade coletiva e ética para a proteção da vida e dos recursos naturais. Assim, a educação não é apenas uma profissão, mas também oferece conhecimento ambiental e até cidadania!

A Agenda 2030 das Nações Unidas reafirma a importância vital da educação de qualidade, inovação responsável e sustentabilidade ambiental como um objetivo das Nações Unidas.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) fazem sentido ter em mente tecnologia, responsabilidade social e educação cívica.

Para a engenharia, a sustentabilidade tem tudo a ver com eficiência em técnicas de alocação de energia ou

soluções para reduzir a poluição e menos impacto ambiental.

No ensino, projetos tecnológicos incentivarão a geração de soluções focadas no consumo consciente, reutilização de materiais, automação eficiente e inclusão social.

Engenharia e inovação educacional

A engenharia tem um papel ativo a desempenhar na promoção da inovação e soluções práticas para problemas sociais contemporâneos. É necessário pensar agora sobre como as ferramentas educacionais de resolução ativa de problemas devem ser implementadas na sociedade e como as pessoas trabalham juntas como tal cultura.

A aprendizagem baseada em projetos oferece uma abordagem valiosa para melhorar o desenvolvimento de conhecimentos técnicos, colaborativos e analíticos. Seymour Papert (1980) endossou o construcionismo a esse respeito, argumentando que o aprendizado é particularmente significativo quando os alunos colocam o concreto junto com materiais e recursos relevantes.

Na educação, projetos tecnológicos podem ser protótipos, automação de sistemas, soluções sustentáveis e ferramentas a serem usadas pela comunidade. Tais atividades promovem a interdisciplinaridade e uma educação mais técnica ao conectar ideias tecnológicas em seus insights éticos e sociais e contexto.

As estratégias STEM e STEAM contribuem para essa integração ao colocarem as palavras ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática em um contexto educacional mais dinâmico e contextualizado. Além dos requisitos como estudante acadêmico (engenharia), a melhor engenharia educacional de hoje deve promover responsabilidade social e inovação consciente junto com o compromisso com o bem coletivo.

Direito digital e cidadania

A proliferação do ambiente digital mudou profundamente as relações sociais, econômicas e profissionais, e o espaço virtual é importante para a discussão de direitos e deveres no mundo real. O direito digital torna-se um campo jurídico, que se relaciona com relações mediadas pela tecnologia.

“O Direito Digital é um ramo do Direito que se dedica à regulamentação das relações jurídicas surgidas a partir do uso da tecnologia da informação e da comunicação. Com a ampliação do acesso à internet e a popularização de dispositivos eletrônicos, surgiram novos desafios para o ordenamento jurídico. O objetivo é oferecer respostas jurídicas adequadas para problemas do ambiente virtual, protegendo os direitos fundamentais e garantindo segurança nas interações digitais” (Ebradi, 2025).

A Lei Geral de Proteção de Dados do Brasil (Lei nº 13.709/2018) também entrou em jogo a esse respeito, pois é fundamental para a segurança de dados, processos de coleta e armazenamento de informações. Esta legislação é de particular importância para a área educacional com o aumento do uso de plataformas digitais, ambientes de aprendizagem digitais e robôs baseados em inteligência artificial.

A cidadania digital não é apenas sobre acesso a tecnologias, mas também aplicações responsáveis, críticas e éticas para recursos digitais. Privacidade, segurança da informação, desinformação e problemas de cyberbullying, bem como o uso ético da inteligência artificial, devem ser um assunto central do aprendizado acadêmico.

Manuel Castells (2003) enfatiza a sociedade em rede reimaginando relações de poder, comunicação e participação social. Pierre Lévy (1999) encerra o artigo com inteligência coletiva e transformação cultural por meio de tecnologias digitais. O direito digital e a educação estão ligados no aprendizado para reconhecer os direitos e responsabilidades, para que os alunos possam entender a cidadania de hoje e como isso os afeta.

Legislação brasileira sobre Direito Digital

Lei Carolina Dieckmann (Lei 12.737/2012)

Essa lei alterou o Código Penal para tratar crimes cibernéticos, relacionados a invasão de dispositivos eletrônicos. Foi criada após o vazamento de fotos pessoais da atriz Carolina Dieckmann.

“Art. 154-A. Invadir dispositivo informático alheio, conectado ou não à rede de computadores, mediante violação indevida de mecanismo de segurança e com o fim de obter, adulterar ou destruir dados ou informações sem autorização expressa ou tácita do titular do dispositivo ou instalar vulnerabilidades para obter vantagem ilícita:

Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, e multa.” (Brasil, 2012)

Essa lei também trata de interrupção ou perturbação de serviço telegráfico, telefônico, informático, telemático ou de informação de utilidade pública, falsificação de documento particular e falsificação de cartão.

Marco Civil da Internet (Lei 12.965/2014)

É considerado um marco na regulamentação da Internet no Brasil. Essa lei estabelece direitos e deveres dos usuários, empresas e do Estado no ambiente online.

"Art. 2º A disciplina do uso da internet no Brasil tem como fundamento o respeito à liberdade de expressão, bem como:

I - o reconhecimento da escala mundial da rede;

II - os direitos humanos, o desenvolvimento da personalidade e o exercício da cidadania em meios digitais;

III - a pluralidade e a diversidade;

IV - a abertura e a colaboração;

V - a livre iniciativa, a livre concorrência e a defesa do consumidor; e

VI - a finalidade social da rede.

Art. 3º A disciplina do uso da internet no Brasil tem os seguintes princípios:

I - garantia da liberdade de expressão, comunicação e manifestação de pensamento, nos termos da Constituição Federal;

II - proteção da privacidade;

III - proteção dos dados pessoais, na forma da lei;

IV - preservação e garantia da neutralidade de rede;

V - preservação da estabilidade, segurança e funcionalidade da rede, por meio de medidas técnicas compatíveis com os padrões internacionais e pelo estímulo ao uso de boas práticas;

VI - responsabilização dos agentes de acordo com suas atividades, nos termos da lei;

VII - preservação da natureza participativa da rede;

VIII - liberdade dos modelos de negócios promovidos na internet, desde que não conflitem com os demais princípios estabelecidos nesta Lei.

Parágrafo único. Os princípios expressos nesta Lei não excluem outros previstos no ordenamento jurídico pátrio relacionados à matéria ou nos tratados internacionais em que a República Federativa do Brasil seja parte." (Brasil, 2014).

A referida lei trata ainda dos objetivos da internet no Brasil, dos direitos dos usuários da internet, da privacidade, da liberdade de expressão, da guarda e proteção de registros e dados e da educação e uso consciente da internet.

Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – Lei 13.709/2018)

Essa lei regula como os dados devem ser coletados, tratados e armazenados. Foi inspirada na legislação europeia (GDPR) e protege os direitos dos titulares e obriga instituições e empresas a adotarem medidas seguras e transparentes.

"Art. 2º A disciplina da proteção de dados pessoais tem como fundamentos:

I - o respeito à privacidade;

II - a autodeterminação informativa;

III - a liberdade de expressão, de informação, de comunicação e de opinião;

IV - a inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem;

V - o desenvolvimento econômico e tecnológico e a inovação;

VI - a livre iniciativa, a livre concorrência e a defesa do consumidor; e

VII - os direitos humanos, o livre desenvolvimento da personalidade, a dignidade e o exercício da cidadania pelas pessoas naturais." (Brasil, 2018).

Discussão

No contexto das referências teóricas, pode-se argumentar que os desafios atuais no nível escolar tecnológico vão além das qualificações técnicas da educação tecnológica, que também envolvem ensino moral e educação ambiental. A integração de educação, engenharia e direito digital pode se tornar uma das estratégias mais interessantes para resolver esses desafios em relação à situação da sociedade moderna.

Projetos de tecnologia no processo de ensino promovem a aprendizagem ativa: os alunos criam a base do conhecimento. Mas o desenvolvimento técnico isolado não é bom, mesmo por si só; falta pensamento crítico sobre o impacto social, ambiental e legal. Assim, a interdisciplinaridade é um ingrediente importante nesse cenário.

A educação fornece a base pedagógica necessária para a formação crítica; a engenharia oferece conhecimento técnico para que possam desenvolver coisas práticas para melhorar no processo; e o direito digital oferece padrões éticos e normativos para o uso responsável da tecnologia.

A inteligência artificial é um exemplo dessa necessidade interdisciplinar. Ela oferece muitos benefícios para aprender de forma mais

personalizada, automatizada e baseada em dados no campo da educação, incluindo automação de processos e análise de insights baseados em dados, embora também existam questões de privacidade, segurança, viés algorítmico e transparência associadas ao uso da inteligência artificial ao fazê-lo.

Mesmo que a LGPD se concentre na proteção de dados pessoais em um ambiente digital, sua eficácia depende da criação de usuários e instituições conscientes com ética e governança da informação.

A sustentabilidade também é importante nesse aspecto. Projetos de tecnologia são baseados em inovação e progresso – estes são os que não consideram necessariamente fatores ambientais, como uso de energia, lixo eletrônico e recursos naturais.

Se a sustentabilidade for incorporada como um aspecto formativo, os alunos poderão expandir sua compreensão de responsabilidade socioambiental na sociologia e no desenvolvimento como um todo.

A engenharia educacional de maneiras éticas e sustentáveis nos ajuda a nos preparar para que, como seres humanos, estejamos suficientemente preparados para lidar com as situações que precisamos enfrentar. A tecnologia desenvolvida no currículo terá um impacto profundo tanto na condição social quanto ambiental se se tornar tangível neste novo mundo.

A cidadania digital também é uma competência indispensável. E para esse propósito, as tecnologias precisam de direitos digitais, segurança da informação, privacidade, combate à desinformação e comportamento ético no mundo das coisas virtuais.

Portanto, em geral, a integração interdisciplinar considerada aqui não é apenas benéfica para o aluno, mas também é crítica para o programa educacional no século XXI.

CONCLUSÃO

Este estudo abordou a interdisciplinaridade entre educação, engenharia e direito digital na promoção da ética e tecnologia sustentável por meio da prática técnica.

As referências teóricas que analisamos mostram abordagens educacionais que não apenas transcendem o cisma disciplinar, mas também devem ser uma ponte entre habilidades técnicas, consciência ética, responsabilidade ambiental e formação em cidadania digital.

O que está claro é que projetos de tecnologia, quando integrados em propostas pedagógicas críticas e interdisciplinares, favorecem a aprendizagem significativa, o protagonismo estudantil e o desenvolvimento de habilidades voltadas para essas questões de relevância social.

A ética da tecnologia precisa atender às crescentes demandas de inteligência artificial e automação, tecnologia da informação e big data de todos os setores que têm exigido cursos acadêmicos em coisas como prática ética e privacidade e cultura digital. A sustentabilidade também é o pilar da formação orientada para a inovação responsável e o desenvolvimento socialmente justo, então há essas coisas também, por assim dizer.

No entanto, a convergência de educação, engenharia e direito digital é uma promessa para tornar os modelos educacionais mais humanizados, críticos e socialmente engajados.

Devido às suas propriedades bibliográficas, destacamos que pesquisas futuras devem levar em conta como essa abordagem interdisciplinar poderia ser aplicada em contextos educacionais específicos de maneira sistemática.

REFERÊNCIAS

Bauman, Zygmunt. Modernidade líquida. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

Boff, Leonardo. Sustentabilidade: o que é, o que não é. Petrópolis: Vozes, 2012.

Brasil. Lei nº 12.737, de 30 de novembro de 2012. Dispõe sobre a tipificação criminal de delitos informáticos; altera o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 – Código Penal; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 dez. 2012. Disponível em: Planalto – Lei nº 12.737/2012 . Acesso em: 28 abr. 2026.

Brasil. Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 abr. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 28 abr. 2026.

Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 28 abr 2026.

Castells, Manuel. A galáxia da internet. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

Ebradi. Direito Digital: o que é, importância e áreas de atuação. Blog Ebradi, 2025. Disponível em:

https://www.ebradi.com.br/blog/direito-digital/. Acesso em: 20 abr. 2026.

Freire, Paulo. Pedagogia da autonomia. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

Jonas, Hans. O princípio responsabilidade. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006.

Lévy, Pierre. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 1999.

Morin, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez, 2000.

Organização das Nações Unidas. Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.

Papert, Seymour. Mindstorms: children, computers and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.

Unesco. Educação para o desenvolvimento sustentável.