

Aspectos Sociais da Computação: Um relato de experiência da disciplina em cursos de Computação

Gabrielle K. Canalle¹, Pamela T. L. Bezerra¹

¹Faculdade do Centro de Sistemas e Estudos Avançados do Recife – CESAR School
Avenida Cais do apolo, número 77 – Recife – PE – Brasil

{gkc,ptlb}@cesar.school

Abstract. *This paper presents an experience report on the Computer Science Social Aspects module, initially designed for Computer Science undergraduate courses. This module development was motivated not only by the growing impacts of current technologies on the way we live and think, but also due to the lack of topics related to ethics, morals, and society in the Computer Science Curricula. This lead many students to enter the job market without ever discussing the subject. It is expected, therefore, that this work acts as a guide for other lectures and educational institutions.*

Resumo. *Este artigo apresenta um relato de experiência da disciplina de Aspectos Sociais da Computação, inicialmente pensada para a graduação de Ciência da Computação. A construção da disciplina foi motivada não somente pelo crescente impacto das tecnologias digitais atuais no modo como vivemos e pensamos, mas também pela falta de temas relacionados a ética, moral e sociedade na grade curricular de Ciência da Computação. Isso faz com que muitos alunos cheguem ao mercado sem ter debatido sobre a temática. Espera-se, portanto, que este trabalho sirva como guia para outros docentes e instituições de ensino.*

1. Introdução

A crescente evolução das tecnologias digitais impõe à Computação uma responsabilidade ética sem precedentes. Nesse cenário, a formação ética de profissionais de Computação torna-se essencial não apenas para mitigar riscos, mas para fomentar uma atuação crítica, responsável e alinhada ao bem comum. Ademais, o avanço acelerado da Inteligência Artificial (IA) Generativa trouxe novos desafios para o ensino de ética em Computação, que se torna ainda mais necessário. Questões sobre autoria, plágio, responsabilidade algorítmica e vieses precisam ser debatidas [da Silva and de Sá Carvalho 2025].

Apesar de a ética em computação ter sido valorizada nas décadas iniciais da área, especialmente nas discussões sobre responsabilidade social, ética profissional e impactos de sistemas, estudos recentes revelam que hoje este tema vem sendo pouco explorado [Carvalho et al. 2021, Casañ et al. 2020]. Muitas vezes, a ética é tratada de forma isolada, tendo pouca conexão com outras disciplinas do currículo. Desta forma, os profissionais nem sempre estão preparados para lidar com as implicações sociais e morais das tecnologias que utilizam/desenvolvem no mercado de trabalho, além de não valorizarem tal conhecimento.

Este artigo discute a experiência de ensino da disciplina de **Aspectos Sociais da Computação**, ofertada no curso de graduação em Ciência da Computação (CC) e adaptada para o Mestrado Profissional em Engenharia de Software (MPES). A proposta curricular foi desenvolvida com base nas necessidades do contexto atual e incorporou metodologias ativas e estudos de caso envolvendo situações reais. O objetivo do trabalho é refletir sobre estratégias pedagógicas eficazes para o ensino de ética em computação, os desafios enfrentados e os aprendizados obtidos na formação ética de futuros profissionais da computação.

2. Descrição da Disciplina

EMENTA: Essa disciplina é de 60h voltada a alunos dos sétimo e oitavo períodos. Apesar de não ter pré-requisitos, é desejável que alunos já tenham estudado temas como IA, segurança, IHC, etc., para melhor entendimento das discussões trazidas. O objetivo da disciplina foi explorar temas relacionados à ética social, à ética em computação e aos impactos sociais no contexto das tecnologias emergentes, trazendo referências específicas dessas áreas, que não costumam ser abordadas nas disciplinas técnicas [Griffin et al. 2023], [Wing 2006], [Magrani 2019], [Schwab and Miranda 2019]. Os principais temas discutidos foram:

- **História da Computação (aulas 1 e 2):** explora os avanços recentes da computação e sistemas de comunicação dentro do contexto históricos das diferentes revoluções industriais e tecnológicas;
- **Computação e Educação (aulas 3 a 5):** discute a formação profissional de computação, tratando de temas como, por exemplo, a regulamentação da profissão, mas também os desafios de educar e conscientizar a sociedade sobre as novas tecnologias.
- **Computação, ética e impactos sociais (aulas 6 a 12):** trabalha diferentes aspectos da ética, como ética social e profissional, explorando os vários códigos de ética existentes no Brasil e no mundo. Também foram explorados temas relacionados ao desenvolvimento ético de tecnologias, como vieses de algoritmos e padrões manipulativos. Por fim, a área de direito digital também foi explorada, debatendo tópicos como crimes cibernéticos, *fake news* e *deep fake*, marco civil da internet, entre outros.
- **Acessibilidade e diversidade em computação (aulas 13 a 15):** explora inclusão e equidade não somente dentro dos espaços profissionais de computação, mas também destaca os desafios de desenvolver soluções tecnológicas acessíveis, considerando a atual diversidade cultural e social.

Ambas as docentes participavam das aulas ao longo do semestre (presenciais, duas vezes na semana), contudo assumindo papéis diferentes: enquanto uma apresentava o conteúdo, a outra dava apoio, observando o comportamento da turma e engajando os alunos a debaterem. Além disso, dada a diversidade de temas, as professoras convidaram especialistas para fazerem palestras que aprofundassem certos tópicos. Ao total foram 4 palestras: (1) **Introdução a evolução das comunicações no mundo digital**, apresentada por um professor formado em jornalismo com doutorado no tema de *fake news* e desinformação; (2) **Projeto de pensamento computacional nas escolas**, apresentada por

uma analista educacional especializada em treinar professores de ensino básico; **(3) Direito no espaço digital**, apresentada por uma advogada com mestrado em direito digital; e **(4) Existe arte após a IA?**, apresentada por uma professora de artes do ensino médio.

AVALIAÇÕES: A avaliação da disciplina foi dividida em 3 componentes: atividades, seminários e participação em sala. Como as professoras desejavam criar um espaço de debate, a nota de participação em sala consistiu em 50% da nota total. Nas aulas normais, essa nota era dada com base nas observações da professora de apoio; já nas palestras essa nota era dada de acordo com um mini relatório entregue ao final da aula.

Já as atividades podiam ser feitas em casa (7 dias para entrega), contudo eram discutidas na aula seguinte à entrega. As atividades variavam de acordo com a temática trabalhada. Por fim, no final do semestre, os alunos deveriam formar duplas ou trios e desenvolver um seminário em um tema vanguarda dentre os listados pelas professoras. Estes temas não foram debatidos em sala ao longo do semestre, e era estimulado que os alunos trouxessem opiniões e reflexões.

EXECUÇÃO: A disciplina foi executada no curso de graduação, em 2023.1, em uma turma de oitavo período de Ciência da Computação composta de 10 alunos. Nos semestres posteriores (2023.2 e 2024.1), uma versão simplificada foi aplicada em duas turmas dos MPEs. Para estas turmas, o tema de computação, ética e impactos sociais, com foco especial em ética para IA, foi trazido dentro de um módulo da disciplina de tópicos avançados em engenharia de software. Devido ao curto tempo (20h), não houve presença de convidados e limitamos as avaliações à participação e às atividades em sala.

Em termos de coleta de *feedback*, para a turma de graduação, devido a seu tamanho, conversamos individualmente com os alunos. Para as turmas do MPEs, além de conversar com alguns alunos, aplicamos dois Google Forms: o **formulário pré-aula** tinha o objetivo de entender o nível de conhecimento dos alunos (todos profissionais veteranos); já o **formulário pós-aula** buscava entender a opinião deles sobre os temas e metodologias.

A análise dos dados foi realizada seguindo uma abordagem qualitativa e descritiva. No caso das conversas individuais, os relatos foram registrados em anotações, e posteriormente analisados seguindo eixos temáticos, tais como: percepção sobre a disciplina, relevância dos temas abordados, e sugestões de melhorias. O mesmo foi realizado com as respostas dos formulários da pós graduação, analisando em eixos como: impactos para a prática profissional, novos aprendizados, e avaliação da metodologia da disciplina.

3. Resultados e discussão

3.1. Resultados Graduação

Na graduação, o número reduzido de estudantes possibilitou que os debates fossem mais aprofundados e interessantes. A presença de especialistas convidados também aumentou o engajamento dos alunos. Além disso, os estudantes ficaram especialmente interessados em assuntos como padrões manipulativos, vieses algorítmicos e direito digital.

3.2. Resultados Pós-graduação

No mestrado, pode-se perceber que alunos tinham um nível maior de maturidade, e que discussões conceituais não foram muito bem aceitas, havendo maior engajamento quando

os exemplos trazidos em sala envolviam o contexto do mercado ou casos reais. Os alunos também apontaram reconhecer que ética na computação é muito importante de ser debatida, com alguns até recomendando a obrigatoriedade nos cursos de graduação. Também pontuaram acreditar que são conceitos que irão utilizar no mercado de trabalho.

3.3. Discussão

A elaboração da disciplina trouxe desafios tanto com relação à escolha das metodologias ativas quanto ao conteúdo a ser trabalhado. Por se tratar de uma área interdisciplinar, o primeiro desafio foi organizar a apresentação de vários conteúdos de modo que ficasse clara a conexão entre eles e a ética. Outro obstáculo foi a dificuldade em encontrar materiais didáticos atualizados que tratem de ética no contexto moderno (por exemplo, ética das IA generativas). Além disso, no caso da disciplina adaptada ao MPES, o curto tempo exigiu uma reformulação significativa da disciplina.

As dinâmicas de aula com dupla docência possibilitaram que as professoras observassem ativamente a participação dos estudantes. Além disso, através de conversas após a aula, foi possível observar o interesse despertado nos estudantes e o impacto causado pelos debates. Pode-se evidenciar, portanto, que existe uma lacuna na formação ética dos estudantes de computação, mas também existe interesse e abertura ao tema por parte deles. Entre os principais pontos aprendidos, destacam-se: a importância de trazer exemplos e estudos de caso adaptados ao perfil da turma; a efetividade de conversas com especialistas; e a necessidade de inserir ética como tópico transversal no currículo de computação.

4. Conclusões e Trabalhos futuros

A construção e execução desta disciplina mostraram o quão complexa e extensa é a temática de impactos sociais e ética dentro de Computação. Apesar dos esforços das docentes e do *feedback* positivo, acredita-se que a temática não pode ficar limitada a apenas uma disciplina, mas sim ser trabalhada ao longo de toda a graduação. Isso permite não só o aprofundamento de diferentes aspectos éticos dentro de cada disciplina (por exemplo, vieses de algoritmos e dados dentro da disciplina de IA), mas também facilita o entendimento das implicações práticas dos conceitos vistos em sala.

Além disso, como o tema é multidisciplinar, a participação de professores e profissionais de outras áreas, como sociologia, direito digital e filosofia, é de extrema importância para a construção da ementa. Outro desafio importante é a necessidade de constante atualização do conteúdo dada a rápida evolução das tecnologias. Na primeira execução da disciplina em 2023.1, o *chatGPT* tinha sido lançado há pouco tempo, com novas notícias tanto sobre o mau uso quanto o potencial desta ferramenta aparecendo a cada semana. Com o surgimento de novas tecnologias como computação quântica, outras preocupações e temáticas surgirão.

Por fim, o diálogo com os estudantes evidenciou como o tema ainda é pouco conhecido, até mesmo para aqueles que já estão no mestrado e possuem experiência profissional. Em alguns momentos, atitudes e cenários apresentados como antiéticos eram considerados normais na visão de muitos estudantes. Isso reforça a importância da inclusão de conteúdo, atividades e debates que trabalhem a temática desde os anos iniciais da graduação, evitando assim que alunos atuem de maneira antiética por desconhecimento e falta prática no ambiente acadêmico.

Referências

- Carvalho, L. P., Oliveira, J., and Santoro, F. M. (2021). Computação, literacia e ética computacional. um estudo exploratório pelo ciberespaço brasileiro. *Encontro Virtual da ABCiber*.
- Casañ, M. J., Alier, M., and Llorens, A. (2020). Teaching ethics and sustainability to informatics engineering students, an almost 30 years' experience. *Sustainability*, 12(14):5499.
- da Silva, R. C. F. and de Sá Carvalho, J. (2025). A ascensão dos dados e a expansão da oferta de cursos de computação: desafios para a formação ética. *EccoS—Revista Científica*, (72):e27571–e27571.
- Griffin, T., Green, B., and Welie, J. (2023). The ethical agency of ai developers. *AI and Ethics*, 2(4).
- Magrani, E. (2019). *Entre dados e robôs: ética e privacidade na era da hiperconectividade*. Pautas em Direito. Arquipélago Editorial.
- Schwab, K. and Miranda, D. (2019). *A Quarta Revolução Industrial*. Edipro.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Commun. ACM*, 49(3):33–35.