

Computação e Sociedade e seus impactos na formação em Computação: Uma Análise da percepção discente

Clodis Boscarioli¹, João Carlos Gomes Moeda Junior¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste
Caixa Postal 000711, CEP 85819-110 – Cascavel-PR – Brasil

boscarioli@gmail.com, jcmoeda@gmail.com

Abstract. This article presents a course on computing and society and analyzes the students' answers to related questions. The aim is to find out how they imagined this relationship based on their previous perceptions and to examine possible changes in their perceptions and understanding at the end of the course. The results underline the relevance of the applied pedagogical approach, which integrates ethical and reflective discussions into the education and demonstrates a development of these students' critical understanding of the role of computer scientists in society.

Resumo. Este artigo apresenta uma disciplina de Computação e Sociedade e analisa respostas de discentes a perguntas a ela relacionadas, no intuito de identificar, nas percepções prévias, como eles concebiam essa relação, e verificar possíveis mudanças em suas percepções e compreensões ao final dela. Os resultados destacam a relevância da abordagem pedagógica implementada, que integrou discussões éticas e reflexivas na formação, verificando uma evolução na compreensão crítica desses estudantes sobre a atuação dos profissionais da Computação na sociedade.

1. Introdução

A disciplina de Computação e Sociedade tem se consolidado nos currículos brasileiros dos cursos de graduação da área de Computação, com o papel de analisar e compreender as interações entre a tecnologia computacional e os aspectos sociais, éticos, econômicos e culturais, a partir da sua incorporação nas recomendações dos sucessivos currículos de referência da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) a partir de 1996, assim como nas Diretrizes Nacionais Curriculares do MEC de 1999 e 2016 e consta nos Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação da SBC publicado em 2017 [Zorzo et al. 2017].

Esse é um cenário desafiador, pela abrangência de temas complexos da disciplina sendo apresentados para jovens, muitas vezes focados apenas no conhecimento técnico para a inserção no mercado de trabalho. A disciplina, porém, pode ampliar suas perspectivas para além dos aspectos técnicos e provocar o contato, crítico e reflexivo, com os diversos impactos das tecnologias digitais, incentivando a responsabilidade profissional na busca por soluções socialmente adequadas.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Agenda 2030 da ONU [Organização das Nações Unidas 2015], que têm sido uma pauta importante para o Brasil, refletem o compromisso do país com questões econômicas, sociais e ambientais. Nesse

caminho, para a implementação efetiva dos ODS, é necessária a ação orquestrada de todas as áreas do conhecimento. O papel da Computação é particularmente relevante, uma vez que possibilita inovações que fortalecem a capacidade do país de enfrentar desafios globais e regionais, com responsabilidade. Além disso, a sociedade contemporânea é marcada pela aceleração impulsionada pelas tecnologias digitais, cuja amplitude de impacto e caráter disruptivo exigem estratégias para a inclusão digital e o fortalecimento de minorias, alinhados à Agenda 2030.

Nessa compreensão, apresentamos uma análise de conhecimentos prévios e finais dos estudantes, avaliando como o conteúdo da disciplina pode influenciar a compreensão sobre as relações entre tecnologia e sociedade, permitindo um entendimento sobre o impacto do ensino de Computação e Sociedade, na graduação em Ciência da Computação.

Este documento segue assim organizado: A Seção 2 discute conteúdos e competências a serem abordados em um curso de Computação e Sociedade; Na Seção 3, contextualizamos a disciplina onde a pesquisa se deu; Na Seção 4, trazemos a análise dos conhecimentos prévios dos discentes e os achados sobre a evolução do pensamento crítico e sobre o papel da computação e dos profissionais da Ciência da Computação, na sociedade. Por fim, a Seção 5 apresenta reflexões e perspectivas sobre a pesquisa.

2. A disciplina de Computação e Sociedade em conteúdos e competências

A relação entre a computação e a sociedade é marcada por uma pluralidade de desafios e problematizações. Incluir a preocupação em concretizar direitos humanos de todos, alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres e meninas, promover sociedades pacíficas, justas e inclusivas, livres do medo e da violência, a harmonia com a natureza, e em especial as necessidades dos mais pobres e mais vulneráveis com a educação em computação, para equilibrar as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental é um passo para a formação de profissionais críticos e alinhados para alcançar os ODS, no Brasil.

Nesse caminho, encontramos os referenciais para cursos de graduação em Computação da SBC [Zorzo et al. 2017] que trazem, em diferentes eixos, competências a serem trabalhadas que envolvem esta disciplina. No que concerne a conteúdos, encontramos um referencial teórico de base para a sua condução em [Maciel and Viterbo 2020a] [Maciel and Viterbo 2020b] [Maciel and Viterbo 2020c], com uma pluralidade de temas que podem ser abordados e adaptados para a disciplina. Além dos tópicos encontrados, incluímos mais seis, por entendermos como necessários à formação contemporânea em Computação. A Figura 1 apresenta o conjunto de temas encontrados na coletânea supracitada, acrescidos daqueles sugeridos em nossa compreensão.

O primeiro tema adicionado, *Design* para o bem-estar social, destaca a necessidade de soluções que gerem impactos positivos na sociedade, promovendo inclusão, acessibilidade, sustentabilidade e equidade. Nesse sentido, o tópico Diversidade social e inclusão se faz também importante para garantir que essas soluções atendam às necessidades de diferentes grupos, valorizando a representatividade no *design*, e não reforcem as desigualdades já existentes. O terceiro adicionado é o Viés e a discriminação algorítmicos, que aborda a não neutralidade das tecnologias e as questões relacionadas a estereótipos, discriminação de minorias e a reprodução de desigualdades através de algoritmos, destacando a necessidade de projetos tecnológicos mais éticos e inclusivos, o que tangencia

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| ✓ A formação em computação | ✓ e-Democracia | ✓ Ecossistemas de <i>software</i> |
| ✓ A evolução da formação do profissional em computação na pós-graduação | ✓ Informática na educação | ✓ Tecnologias associadas ao pós-morte |
| ✓ Computação e interdisciplinaridade | ✓ Sustentabilidade e computação | |
| ✓ Gênero e tecnologias | ✓ Acessibilidade e tecnologias assistivas | |
| ✓ Regulamentação da profissão | ✓ Lixo eletrônico | |
| ✓ O papel das sociedades científicas | ✓ Direitos autorais, licenças e patentes | |
| ✓ Ética profissional em computação | ✓ Software livre e de cunho social | |
| ✓ Inovação e empreendedorismo | ✓ Educação a distância | |
| ✓ Impactos da computação na sociedade | ✓ Jogos, entretenimento e expressões digitais | |
| ✓ Cultura na prática da computação | ✓ Crimes e ameaças digitais | |
| ✓ Cidades inteligentes | ✓ Blockchain | |

Figura 1. Conteúdo programático de disciplinas sobre Computação e Sociedade

o estudo sobre o tópico Padrões manipulativos por interfaces que visam influenciar o comportamento dos usuários de maneira subliminar, muitas vezes comprometendo sua autonomia e explorando suas vulnerabilidades cognitivas.

O contato com a discussão sobre Redes sociais, pós-verdade, *fake news* e seus impactos é válido diante da necessidade de mitigar a disseminação da desinformação, especialmente aquelas que se relacionam à democracia e criam um ciclo de manipulação que afeta tanto a autonomia individual quanto a saúde coletiva. Da mesma forma, compreender como as redes sociais geram pressão social e vício permite que os estudantes se tornem mais críticos no ambiente digital, capacitando-os para os desafios da atualidade. Por fim, consideramos legítimo tratar a relação entre tecnologia disruptiva e inovação, evidenciando como inovações tecnológicas podem remodelar indústrias, criar novos mercados e desafiar modelos tradicionais de negócios e governança, mas também apresentam desafios éticos e sociais, como a preocupação com a substituição de empregos e a desigualdade no acesso às novas tecnologias.

Desse modo, a disciplina na qual a pesquisa se deu abordou uma variedade de temas fundamentais para compreender a relação entre a computação e seu impacto econômico, social e ambiental. Esses conteúdos foram a base para a análise qualitativa do conhecimento prévio dos discentes e para a reflexão crítica sobre o papel da computação ao longo do semestre. A integração dos novos tópicos permitiu que os estudantes considerassem conceitos e problematizações atuais atrelados ao enfrentamento de desafios globais.

3. Formato da disciplina e perfil dos discentes

Esta seção apresenta o formato da disciplina de Computação e Sociedade, situada no 2º ano do curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), campus de Cascavel, e descreve o perfil dos discentes participantes. A disciplina é semestral, de 34 horas, com uma ementa bastante simples e aberta, a saber:

“Estudo de aspectos profissionais, legais e éticos da computação. Relações humanas: étnico-raciais, *bullying*, assédio moral e sexual. História e Cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena.”, o que requer que o professor defina conteúdos outros que irão, não apenas dar conta de cumprir a disciplina, mas, principalmente, de contribuir à formação crítica dos futuros profissionais da área.

A disciplina foi oferecida no primeiro semestre de 2024, com 41 alunos matriculados (apenas um do sexo feminino), dos quais 33 estavam presentes no primeiro encontro e 39 participaram da avaliação final (um aluno trancou o curso e outro não respondeu a avaliação). Além do professor regente, houve a participação de um mestrando em Ciência da Computação, em estágio docêncio, autores desse texto. Os discentes que participaram da disciplina eram, em sua maioria, jovens com idade entre 18 e vinte e poucos anos, provenientes de diferentes cidades do oeste do estado do Paraná. O perfil pode apresentar características regionais semelhantes, mas apresenta diversidade e perspectivas variadas para as discussões propostas ao longo da disciplina.

A disciplina foi pensada para promover o engajamento e protagonismo dos estudantes, e a pesquisa ora relatada trata da resposta de discentes a questionamentos feitos antes do contato com a matéria e na sua conclusão. A Figura 2 apresenta as perguntas feitas na primeira aula, como atividade zero da disciplina, de caráter diagnóstico, e ao final, como tarefa de conclusão e autoavaliação.

| Começo da disciplina | Término da disciplina |
|---|--|
| i) Como você enxerga a disciplina Computação e Sociedade no Curso? | vii) Qual a sua concepção atual sobre a disciplina Computação e Sociedade? Comente o que (e se) mudou em relação ao que pensava no início do semestre. |
| ii) Cite possíveis impactos positivos da computação para a sociedade? | viii) O que você levará da disciplina à sua prática como profissional da área de Computação? |
| iii) Cite possíveis impactos negativos da computação para a sociedade? | ix) Como você se autoavalia na disciplina? Justifique a nota que se atribuir. |
| iv) O que você entende por tecnologia disruptiva? | x) Qual foi o tema do seu Seminário/artigo? Como você avalia sua equipe de trabalho? Coloque os nomes dos integrantes e para cada um, explique a forma de colaboração/ atuação. Após, atribua uma nota e justifique-a. |
| v) Em sua opinião, o que é viés de algoritmo? | xii) Escolha um dos temas dos seminários ministrados por outros colegas e, justificando a escolha, disserte sobre o tema. |
| vi) Você acredita que a sua futura prática profissional na área pode, de alguma forma, ser prejudicial à sociedade? | xii) Comente a condução/formato da disciplina. Há algo que possa ser melhorado/mudado/acrescentado? |

Figura 2. Questões diagnósticas e avaliativas aplicadas

Inicialmente, buscou-se analisar a percepção dos alunos sobre o papel da disciplina na formação acadêmica, investigando a concepção sobre sua relevância no curso. Além disso, fomentou-se a reflexão acerca de exemplos de possíveis impactos positivos e negativos da computação, bem como seus efeitos na transformação digital e na sociedade, além de estimular uma visão crítica e ética sobre a tecnologia e sua aplicação. Dessa forma, o docente buscou provocar a reflexão, no primeiro dia de aula, e explorar os conhecimentos prévios dos discentes.

No fechamento do semestre, objetivou-se avaliar qualitativamente a experiência

dos discentes na disciplina, abrangendo diferentes dimensões do aprendizado. Buscou-se compreender a percepção dos alunos sobre possíveis mudanças na sua concepção. Investigou-se quantitativamente a presença dos tópicos após conhecimentos adquiridos em aula e suas implicações nas percepções dos alunos sobre a relevância da disciplina para sua formação acadêmica e profissional. Somado a isso, uma autoavaliação foi solicitada, o que permitiu a reflexão sobre desempenho, aprendizagens e a identificação do desenvolvimento de novas competências relacionadas à disciplina.

Essas duas etapas, em conjunto, fornecem uma visão ampla sobre o impacto da disciplina, tanto no desenvolvimento acadêmico quanto em sua formação profissional. Em ambos os momentos, os alunos receberam uma folha em branco e tiveram um tempo para discorrer sobre as perguntas. A seguir, uma análise sobre as respostas é apresentada.

4. O que as respostas iniciais dos discentes nos comunicou?

A primeira etapa da pesquisa objetivou identificar os tópicos apresentados na Figura 1 e suas interseções em uma análise das respostas dos discentes. O estudo foi desenvolvido em conformidade com os parâmetros éticos estabelecidos para pesquisas com seres humanos pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Todas as etapas do estudo seguiram as diretrizes éticas vigentes, garantindo o respeito à autonomia, privacidade e bem-estar dos participantes. Além disso, foram adotadas medidas para assegurar a confidencialidade das informações coletadas.

A análise temática de conteúdo foi conduzida com o método proposto por [Bardin 2016], utilizando os tópicos mencionados como temas-eixo, por se tratar de uma forma de compreender conteúdos nem sempre manifestados de um discurso. O método é feito em três fases: a) pré-análise, onde é feita a leitura flutuante e posterior elaboração de indicadores e codificação do conteúdo; b) exploração do material, que consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição e enumeração; e c) tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Dessa forma, o texto das respostas dos alunos foi recortado em unidades de registro (ou de codificação) e inferências foram feitas relacionando-as com os temas-eixo. Como exemplo, ao avaliar as respostas dos discentes à Questão (i) “Como você enxerga a disciplina Computação e Sociedade no Curso?”, buscou-se encontrar palavras e contextos que identificassem os temas. Desse modo, analisando a resposta do Aluno 3: “Creio que essa disciplina tem o intuito de ensinar a usar a tecnologia que possuímos para o bem social, bem como suas motivações e suas consequências”, inferimos a presença do tópico *Design* para o bem-estar social. Outro exemplo, na resposta do Aluno 21: “É uma disciplina importante para entendermos os impactos da Computação na nossa sociedade, e como é uma área que vem da criação das pessoas, ela não está livre de preconceitos”, é possível inferir o tópico Viés e discriminação algorítmicos.

Os tópicos revelados na Questão (i) foram: Impactos da computação na sociedade (14), Prática profissional (11), Ética profissional em computação (8), Sustentabilidade e computação (6), Lixo eletrônico (4), *Design* para o bem social (3), Viés de algoritmo (3), Inovação e empreendedorismo (2), Diversidade social e inclusão (2), Cultura na prática da computação (2) e Computação e interdisciplinaridade (1). Vale frisar que os alunos responderam à essa primeira questão, em sua maioria, apenas relacionando aos impactos da Computação na sociedade, de maneira genérica. Como exemplo temos as respostas

dos alunos: 1: “Para estudar o impacto relacionado entre a tecnologia e a sociedade” e 13: “Para entender como e onde a Computação afeta a sociedade”.

Apesar disso, pela análise de tópicos como A prática profissional, com 11 menções, é demonstrado o foco na aplicação concreta dos conhecimentos adquiridos, reforçando a necessidade de conectar a teoria com a prática. A ética profissional em Computação, com 8 aparições, leva ao entendimento de uma conscientização prévia sobre os desafios éticos da área, essencial à formação de profissionais críticos e responsáveis. Embora temas como Sustentabilidade e Computação, Lixo eletrônico e *Design* para o bem-estar social apareçam com menor frequência, eles refletem uma preocupação crescente com questões ambientais e sociais dentro do campo tecnológico. O Viés e a discriminação algorítmicos, com 3 menções, também destaca o conhecimento sobre a não imparcialidade nos sistemas computacionais. Por outro lado, tópicos como Inovação e empreendedorismo, Diversidade social e inclusão, Cultura na prática da Computação, e Computação e interdisciplinaridade, apesar de menos abordados, indicam que alguns dos alunos reconhecem a interconexão entre a tecnologia e outras áreas do conhecimento.

Ao avaliar as respostas à Questão (ii) “Cite possíveis impactos positivos da Computação para a sociedade?”, inferimos uma abordagem, também, genérica sobre esses impactos. É pertinente considerarmos que a presença tecnológica em diversos setores possibilitaria muita exemplificação. Entretanto, a maioria relacionou ao tópico Tecnologias de informação e Comunicação e à Automação. Como exemplo, temos as respostas dos alunos: 3: “Agilidade em processos, comunicação em grande escala, globalização, entretenimento e facilidade em pesquisas.”, de onde extraímos a presença de quatro tópicos: Automação; Conectividade global; Jogos, entretenimento e expressões digitais e Tecnologias de Informação e Comunicação. Os tópicos encontrados aqui foram: Tecnologias de Informação e Comunicação (27), Automação (25), Sustentabilidade e computação (10), Conectividade global (9), Acessibilidade e Tecnologias Assistivas (7), Jogos, entretenimento e expressões digitais (6) e os tópicos Inovação e empreendedorismo, e-Democracia e Educação a distância com apenas uma aparição de cada.

As respostas majoritariamente ligadas às Tecnologias de Informação e Comunicação, com 27 menções, mostram o reconhecimento da relevância da *internet* no acesso à informação e como canal de interação social. A Automação, com 25 citações, reflete a visão da Computação para otimizar processos, reduzir custos e melhorar a eficiência em diversas indústrias, embora também sugira uma preocupação com os desafios relacionados à substituição de empregos. A Sustentabilidade e a Computação, com 10 aparições, pode indicar a percepção do papel da tecnologia no enfrentamento de desafios ambientais, o que pode ser uma oportunidade para ampliar a concepção de sustentabilidade que engloba o social e o econômico. O tópico de Acessibilidade e tecnologias assistivas, com 7 menções, pode revelar a presença de empatia nos alunos, o que é particularmente interessante no contexto da Geração Z, e pode sinalizar que essa geração valoriza a diversidade e a justiça social, e que tende a ser mais engajada ao compromisso com a construção de um ambiente digital mais acessível e inclusivo.

A menção a tópicos específicos como Computação aplicada à mobilidade urbana, Computação aplicada à agricultura (enquadramos em Inovação e empreendedorismo) e Educação a distância, refletem um reconhecimento sobre a aplicabilidade da Computação em diversas áreas que impactam diretamente na melhoria da qualidade de vida, no fortale-

cimento da democracia e no desenvolvimento sustentável de setores-chave da sociedade. Esses resultados podem revelar que, para esses alunos, a Computação é uma ferramenta de transformação, ligada à eficiência, sustentabilidade, mas também um meio de endereçar questões de inclusão.

Ao avaliar as respostas para a Questão (iii) “Cite possíveis impactos negativos da computação para a sociedade?”, inferimos uma quantidade maior de tópicos. Vale ressaltar que a interpretação do enunciado leva ao entendimento de que existem impactos negativos. Nesta avaliação, optamos por referenciar alguns tópicos inferidos, sem empacotá-los nos temas eixo: Impactos da tecnologia na saúde mental (13), Desemprego tecnológico (12), Crimes e ameaças digitais (11), Dependência digital (11), Sustentabilidade e computação (7), Proteção de Dados Pessoais (7), Jogos, entretenimento e expressões digitais (5), Diversidade social e inclusão (5), Lixo eletrônico (5), *Cyberbullying* (5), Taylorismo digital [Noponen et al. 2024] (2), Impactos da tecnologia na saúde física (2) e os tópicos Acessibilidade e tecnologias assistivas, Ética profissional em Computação, Direitos autorais, licenças e patentes, Erros e falhas computacionais, Pornografia *online*, Computação aplicada ao uso militar e Bolhas ideológicas e polarização, com uma aparição de cada.

É pertinente observar as menções a Impactos da tecnologia na Saúde Mental (13); Dependência digital (11) e *Cyberbullying* (5). O aumento de transtornos mentais, como ansiedade, depressão, vício em tecnologia e isolamento social, reflete a necessidade de uma abordagem crítica sobre a relação entre bem-estar psicológico e o uso consciente e equilibrado da tecnologia. Além disso, o tópico Desemprego tecnológico (12), que, segundo [Couto et al. 2011], é quando um trabalhador é demitido pela introdução de uma nova máquina (ou tecnologia) no processo produtivo, pode demonstrar que jovens que nascem em um mundo extremamente tecnológico, podem ter contato com a problematização do assunto, muitas vezes relacionados à evolução da Robótica e da Inteligência Artificial. A recorrência dos tópicos: Crimes e ameaças digitais (11); e Proteção de Dados Pessoais (7), pode refletir o olhar de uma geração, profundamente digitalizada, que reconhece os desafios da segurança online e das legislações ainda em desenvolvimento.

Sobre a Questão (iv) “O que você entende por tecnologia disruptiva?”, surgiu que um dos aspectos negativos relacionados à tecnologia disruptiva é a substituição de mão-de-obra, pela automação de serviços. Entretanto, apesar de 12 alunos manifestarem preocupação com o desemprego tecnológico, e apenas 7 alunos mostraram familiaridade com o termo tecnologia disruptiva, cunhado por [Bower and Christensen 1995], que não pode ser confundido com inovação tecnológica, pois, a inovação disruptiva promove uma mudança de paradigma que redefine modelos de negócios, processos e mercados existentes, frequentemente substituindo tecnologias ou práticas estabelecidas por soluções mais acessíveis, eficientes ou acessíveis, alterando de maneira significativa o comportamento dos consumidores e a dinâmica do setor. 26 alunos responderam não conhecer ou responderam incorretamente.

Na Questão (v) “Em sua opinião, o que é viés de algoritmo?”, 14 alunos responderam conhecer o tema, a exemplo do Aluno 7: “Algum viés apresentado por um algoritmo, causado por uma base de dados enviesada ou por viés das pessoas que o criaram” e do Aluno 8: “Quando o que foi programado não é imparcial, como uma inteligência arti-

ficial”. Existem vários tipos de vieses, entretanto, nenhum aluno discorreu sobre. Da mesma forma, existem muitos casos anunciados na mídia, por exemplo, envolvendo diversos tipos de tecnologia e situações; à parte disso, nenhum aluno exemplificou com situações do cotidiano ou trouxe casos hipotéticos que possam acontecer.

A Questão (vi) “Você acredita que a sua futura prática profissional na área pode, de alguma forma, ser prejudicial à sociedade?”, provocou uma visão crítica, no que tange a não neutralidade da tecnologia e a possibilidade futura da prática profissional ser prejudicial à sociedade. Convém salientar que a maioria (23) respondeu que sim e 10 alunos que não. É interessante que os tópicos com maior recorrência foram: Ética profissional em computação (14); Erros e falhas computacionais (7) e Proteção de Dados Pessoais (6), o que sugere uma preocupação dos alunos com as responsabilidades e impactos da atuação na área. Essa ênfase indica a relevância de debates sobre a tomada de decisão ética, transparência nos sistemas e as consequências de falhas tecnológicas, especialmente em um cenário onde a Computação permeia setores críticos como saúde, segurança e economia. Entre os que não associaram a prejuízos, a maioria relacionou a atuação profissional a aspectos éticos.

Outros tópicos encontrados foram: Sustentabilidade e Computação (6), Crimes e ameaças digitais (5), Desemprego tecnológico (5), Inovação e empreendedorismo (4), Tecnologia Disruptiva (4), Vies de algoritmo (3), Regulamentação da profissão (3), Diversidade e inclusão (2), Gênero e tecnologias (2), Automação (2) e Jogos, entretenimento e expressões digitais, Acessibilidade e tecnologias assistivas, A formação em Computação, Lixo eletrônico e *Design* para o bem-estar social, com uma correlação cada. A resposta do Aluno 7: “Sim, pois existem segmentos legais que têm impactos negativos na sociedade como a área de casas de apostas *online*, mas se uma oportunidade de trabalho aparecesse em uma empresa como essas, eu aceitaria.”, traz a reflexão sobre a importância da formação que promova a reflexão crítica sobre o impacto social da tecnologia e a responsabilidade na criação de produtos e serviços digitais.

Essa primeira atividade foi um exercício bastante interessante tanto para analisar os conhecimentos prévios quanto para o repensar a disciplina a partir desses conhecimentos discentes. Os demais conteúdos listados na Figura 1 foram cobertos em uma metodologia que envolveu: aulas expositivas pelo professor regente e pelo mestrando em estágio docência, por palestras selecionadas em vídeos no YouTube, sobre as quais resenhas deveriam ser feitas, por palestras convidadas na disciplina e ainda, por seminários ministrados pelos estudantes, preparados em duplas ou trios, e que deveriam trazer questões para o debate coletivo. A formação em Computação; A evolução da formação do profissional em Computação na Pós-Graduação; Computação e interdisciplinaridade; A regulamentação da profissão; e O papel das sociedades científicas não foram abordados nesta disciplina por serem abordados na disciplina Introdução à Computação, do primeiro ano. O tema Informática na Educação também não foi contemplado por poder ser visto pelos estudantes interessados, em disciplina optativa, escolha também justificada pela carga horária da disciplina, que precisaria ser maior para a cobertura, em profundidade, de todos os temas.

5. O que a avaliação ao final da disciplina nos mostrou?

A avaliação final foi somada à efetiva participação discente nas aulas, em resenhas de vídeos selecionados, em seminários realizados, bem como da escrita de um artigo no es-

tilo de ensaio sobre os temas escolhidos para os seminários, onde os grupos deveriam, como bibliografia mínima, envolver o capítulo na coletânea já citada, e em artigos relacionados publicados nos Anais das quatro edições do Workshop sobre as Implicações da Computação na Sociedade (WICS), buscando estimular a pesquisa e a reflexão crítica sobre a atualidade dos temas abordados.

Na autoavaliação e reflexões finais dos alunos evidenciou-se uma evolução significativa na percepção dos impactos da tecnologia na sociedade, da importância da disciplina e um amadurecimento na compreensão dos desafios éticos, sociais e econômicos que emergem da Computação, indo além do aspecto técnico. Como exemplo, a resposta do Aluno 38, para a Questão (vii) “Qual a sua concepção atual sobre a disciplina Computação e Sociedade? Comente o que (e se) mudou em relação ao que pensava no início do semestre.”: ”Primordialmente, possuia uma visão de que não era uma matéria tão importante quanto as outras, pensando no sentido de como ela me ajudaria em minha profissão, ou no meu futuro como um todo. Contudo, posso uma visão que ela é uma disciplina importante em minha formação com um geral, pela importância das implicações sociais no contexto tecnológico, e no profissional como um todo.”, que categorizamos no tópico A formação em Computação.

Nessa análise, inferimos: A formação em Computação (14), relatando mudança na concepção acerca da importância da disciplina à formação; Impactos da Computação na sociedade (14), o que mostrou que assimilaram a relação entre Computação e sociedade. Os tópicos Acessibilidade e tecnologias assistivas (11); Gênero e tecnologias (5); Cultura na prática da Computação (6) Diversidade social e inclusão (6) merecem ênfase por evidenciarem uma crescente preocupação dos alunos com a equidade no desenvolvimento tecnológico. O restante da contagem se deu por: Sustentabilidade e computação (4); Crimes e ameaças digitais (3); Direitos autorais, licenças e patentes (3); Ética profissional em computação (2); Inovação e empreendedorismo (1); Computação e interdisciplinaridade (1); Regulamentação da profissão (1); Lixo eletrônico (1); *Blockchain* (1); Tecnologias associadas ao pós-morte (1); Viés e discriminação algorítmicos (1); Redes sociais, pós-verdade (1); Redes sociais, pós-verdade, *fake news* e seus impactos (1).

Também na Questão (viii) “O que você levará da disciplina à sua prática como profissional da área de Computação?”, muitos destacaram: Acessibilidade e tecnologias assistivas (21), Diversidade social e inclusão (15), Cultura na prática da computação (14), Gênero e tecnologias (12), Impactos da computação na sociedade (8), o que corrobora o reconhecimento da inclusão como um princípio fundamental do *design de software*, sendo levada em consideração desde as primeiras etapas do desenvolvimento. Outros temas encontrados: Sustentabilidade e Computação (5), Viés e discriminação algorítmicos (5), A formação em Computação (4), Ética profissional em computação (4), Crimes e ameaças digitais (3), Padrões manipulativos (3), Lixo eletrônico (2), Direitos autorais, licenças e patentes (2), *Design* para o bem-estar social (2), Redes sociais, pós-verdade, *fake news* e seus impactos (1). A reflexão sobre o impacto social da Computação apareceu com frequência. Muitos estudantes destacaram que passaram a enxergar suas ações dentro da área de tecnologia como parte de um contexto maior, no qual suas escolhas podem ter efeitos positivos ou negativos na sociedade. Em relação ao viés algorítmico, os alunos demonstraram preocupação com os vieses que podem perpetuar desigualdades e discriminações, sejam diretos, resultantes de dados enviesados, ou indiretos, decorren-

tes do treinamento dos modelos, tornando essencial o desenvolvimento de sistemas mais transparentes e equitativos.

As questões (ix) “Como você se autoavalia na disciplina? Justifique a nota que se atribuir.” e (x) “Qual foi o tema do seu Seminário/artigo? Como você avalia sua equipe de trabalho? Coloque os nomes dos integrantes e para cada um, explique a forma de colaboração/ atuação. Após, atribua uma nota e justifique-a.” foram inseridas para colocar os estudantes a refletirem e se situarem sobre o seu protagonismo em sua autoformação e no trabalho em equipe. Não houve problemas na condução dos grupos e os estudantes se mostraram bastante engajados e foram muito críticos na descrição do solicitado.

O objetivo da Questão (xi) “Escolha um dos temas dos seminários ministrados por outros colegas e, justificando a escolha, disserte sobre o tema.” era o de fazer os alunos relatarem a compreensão de algum dos seminários dos colegas, e a maioria escolheu Tecnologias associadas ao pós-morte (15). Esse interesse pode refletir uma crescente preocupação com o legado digital, a preservação da identidade virtual e os dilemas éticos que emergem da interseção entre tecnologia e sociedade. Essa escolha sugere que os estudantes reconheceram a importância desse debate para a formulação de políticas e diretrizes que respeitem tanto a autonomia individual como a privacidade da memória digital.

Sobre a Questão (xii) “Comente a condução/formato da disciplina. Há algo que possa ser melhorado/mudado/ acrescentado?”, houve basicamente elogios à metodologia e condução da disciplina por parte de todos, e grande parte dos estudantes manifestou interesse em ter maior espaço para debates e visualizações de aplicações práticas. Acreditamos que compreenderam bem a metodologia adotada e a sua responsabilidade formativa.

6. Reflexões não finais

Muitos macro tópicos se interligam, como é o caso da Sustentabilidade e Computação, que exige a reflexão sobre as transformações econômicas, sociais e ambientais impulsionadas pela Agenda 2030 da ONU. A Computação tem acelerado essas mudanças ao promover eficiência econômica, inclusão social e soluções tecnológicas para a preservação ambiental, reforçando seu papel na construção de um futuro mais sustentável. Compreender os temas-eixo relacionados, que vão além das questões ambientais e inclui também ações sociais voltadas à erradicação da pobreza, à proteção ambiental, à mitigação das mudanças climáticas e à promoção da paz e da prosperidade, é essencial.

A formação em Computação é um pilar essencial para promover um mundo mais inclusivo, próspero e sustentável para todos, e a disciplina de Computação e Sociedade é um celeiro fértil para tal, por abordar problematizações, discussões e possibilitar o desenvolvimento de uma visão ampla e interdisciplinar que trate as suas relações e implicações. Entendemos que este artigo contribui no sentido de apresentar, de forma sintetizada, conteúdos programáticos pensados para essa disciplina, além de explicitar sua importância na formação de profissionais críticos e cônscios de sua responsabilidade, a partir de um retrato analítico de uma turma de estudantes. A incorporação de temáticas emergentes como: *Design* para o bem-estar social; Diversidade social e inclusão; Viés e discriminação algorítmicos; Padrões manipulativos de interface; Redes sociais, pós-verdade, *fake news* e seus impactos; e Tecnologia Disruptiva e Inovação, entre outras, se faz relevante para uma geração nova cuja relação com a tecnologia é cada vez mais

intensa e mediada por desafios sociais, éticos e ambientais.

A pesquisa ora descrita promoveu mudanças no planejamento inicial docente e balizou a dinâmica das aulas, o que instigou a participação ativa discente. Esperamos ter evidenciado a importância da disciplina Computação e Sociedade na formação, de forma a contribuir com os outros docentes que forem pensar em seu conteúdo programático e metodologia de condução e avaliação. Além disso, evidenciou-se não apenas a receptividade dos(as) estudantes às temáticas abordadas, mas também o potencial formativo da abordagem, que provocou reflexão, empatia e apropriação de conhecimentos éticos e sociais. Esses resultados corroboram a importância de novas ofertas da disciplina analisada como planejada, com metodologias participativas e com os conteúdos programáticos apresentados.

Como perspectivas, destacamos a necessidade de aprofundar a integração dos ODS da Agenda 2030 no ensino de Computação e Sociedade, bem como da ética com os usos da Inteligência Artificial, promovendo uma formação alinhada a princípios de equidade, inovação e responsabilidade socioambiental. Além disso, propõe-se o fortalecimento das interconexões entre os temas-eixo e aplicações e situações reais e/ou práticas, para que o aprendizado seja situado no contexto dos estudantes e ainda mais efetivo. Ainda, os diálogos iniciais também levaram o docente a pensar na atual ementa da disciplina aqui apresentada, e na ideia uma nova proposta quando da reformulação do projeto pedagógico do curso.

Referências

- Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. Edições 70, São Paulo.
- Bower, J. L. and Christensen, C. M. (1995). Disruptive technologies: Catching the wave. *Harvard Business Review*.
- Couto, J. M. et al. (2011). Desemprego tecnológico: Ricardo, marx e o caso da indústria de transformação brasileira (1990-2007). *Economia e Sociedade*, 20:299–327.
- Maciel, C. and Viterbo, J. (2020a). *Computação e Sociedade: A Sociedade – Volume 1*. Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/book/73>.
- Maciel, C. and Viterbo, J. (2020b). *Computação e Sociedade: A Sociedade – Volume 2*. Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/book/74>.
- Maciel, C. and Viterbo, J. (2020c). *Computação e Sociedade: A Sociedade – Volume 3*. Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/book/75>.
- Noponen, N., Salminen, J., and Tukianinen, T. (2024). Taylorism on steroids or enabling autonomy? a systematic review of algorithmic management. *Management Review Quarterly*, 74(3):1695–1721.
- Organização das Nações Unidas (2015). Transformando nosso mundo: A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Acessado em: 27 fev. 2025.
- Zorzo, A. F. et al. (2017). *Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação*. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).