

## Capítulo

# 24

### **Ensino de computação na formação de profissionais das ciências sociais, ciências humanas, linguística e letras**

Silvana Rossetto, João Carlos Pereira da Silva e Carla A. D. M. Delgado

#### *Resumo*

*Apresentamos refinamentos sobre lacunas e problemas do ensino de computação nas temáticas relacionadas com multi, inter e transdisciplinaridade e valorização da educação em computação. Discutimos os avanços mais recentes da computação e seus impactos na sociedade e em diversas áreas do saber. Destacamos a necessidade de incorporar o ensino de computação na formação dos profissionais das áreas de ciências sociais, ciências humanas, linguística e letras e os desafios postos para tratar essa questão. Por fim, indicamos potenciais demandas e direções para promover as mudanças necessárias. **Tópicos aos quais a proposta está relacionada:** Multi, inter e transdisciplinaridade na educação em computação; Valorização da Educação em Computação.*

#### **24.1. Contextualização, apresentando os problemas (ou desafios) a serem resolvidos**

Ao longo dos últimos anos, a Computação impactou diversas áreas do conhecimento, em particular as áreas de ciências exatas e da terra e as engenharias, possibilitando avanços significativos nesses campos do saber. Essa interligação se reflete já há muitos anos nos projetos pedagógicos dos cursos de graduação e pós-graduação dessas grandes áreas, os quais, de forma geral, incluem componentes curriculares para ensino de programação de computadores, computação numérica, modelagem computacional, computação gráfica e outros [Law et al. 1990, Kantor and Edgar 1996, Hu and Teredesai 2007].

##### **24.1.1. Cenário atual**

Os avanços mais recentes das tecnologias da informação, o aumento da capacidade de processamento de dados e da conectividade digital, a pervasividade das aplicações computacionais e a crescente disseminação de ferramentas baseadas em modelos de linguagem

de larga escala deverão proporcionar impactos — tão ou mais significativos — em outras áreas do conhecimento, incluindo as **ciências sociais, ciências humanas, linguística e letras**. O impacto da Computação nessas áreas deverá ir além da disponibilização de ferramentas automatizadas. Ele tem potencial de trazer novas soluções para problemas conhecidos, assim como novos problemas e novos desafios de pesquisa e de atuação para esses profissionais. Observa-se, então, lacunas e novas demandas na formação dos profissionais dessas áreas, e algum esforço inicial nessa direção já está surgindo [Vasu and Vasu 1985, Hover et al. 2006].

#### 24.1.2. Sinais emergentes

Tradicionalmente, a educação em computação no nível superior se dá nas áreas das Ciências Exatas e Engenharias, e mais recentemente na área de Ciências Biológicas, em particular a de Bioinformática. Em geral, a preocupação primária é a de desenvolver o pensamento computacional que agregue algum tipo de valor a formação dos profissionais destas áreas. A necessidade de expandir o horizonte de formação em computação para profissionais de áreas não tecnológicas tem-se mostrado urgente nos últimos anos. Os recentes avanços da Inteligência Artificial, em especial as chamadas IA Generativas, apontam a necessidade de que os profissionais destas áreas não tecnológicas possuam uma compreensão mínima dos mecanismos utilizados por tais ferramentas, permitindo que elas possam ser utilizadas de maneira crítica e eticamente responsável. Para isto, uma abordagem holística, para além do desenvolvimento do pensamento computacional, é necessária.

Algumas áreas em particular têm sentido este impacto de maneira mais imediata. Na área da Educação, o surgimento das IA Generativas trouxe enormes desafios de como tais ferramentas podem ser incorporadas ao processo educacional. A sua utilização por parte de discentes e docentes, sem um conhecimento mínimo de como tais mecanismos são desenvolvidos, suas limitações e vieses, já estão impactando a formação discente, assim como a definição de políticas públicas não apropriadas por parte de agentes da área educacional. Outra questão importante é o fato de que estas IA Generativas foram desenvolvidas com grande volume de textos em idiomas diferentes do português, o que traz um viés cultural e uma falta de representação de grupos minoritários e da cultura nacional. Isso pode ser minorado com a atuação de profissionais da área de Letras e das Ciências Sociais que, através de seus estudos e técnicas, podem auxiliar na identificação de vieses e na melhoria da representação cultural de grupos minoritários nos conteúdos gerados artificialmente por estas ferramentas. Para que estes profissionais possam colaborar de maneira mais efetiva, também é necessário que a eles seja dada a oportunidade de ter algum conhecimento sobre computação.

Na área do Direito, a necessidade de definir um arcabouço regulatório que coloque um mínimo de ordenação jurídica no ambiente digital vem sendo suprida com a importação de legislações que, na maioria das vezes, são estabelecidas em países estrangeiros, em particular na União Europeia, que possuem aspectos culturais e socioeconômicos diferentes do brasileiro. Tal importação legislativa e sua adaptação para a realidade brasileira, feitas de forma inadequada, poderão no futuro trazer prejuízos para nossa sociedade e o nosso desenvolvimento tecnológico e cultural. Definir de maneira clara como deve ser feita a coleta e tratamento dos dados coletados e sua utilização de forma ética e responsável, respeitando o direito individual do cidadão e os aspectos culturais de nossa

sociedade, são fundamentais para que a computação possa ser desenvolvida no Brasil.

O desenvolvimento de uma ampla variedade de ferramentas computacionais para coleta e análise de grandes volumes de dados tem ampliado o horizonte de estudos para os envolvidos na área das Ciências Sociais. Ter a compreensão da proveniência destas informações, do devido tratamento que deve ser feito nos dados coletados, e principalmente, ter a consciência das limitações e problemas que os modelos gerados pelos algoritmos de Aprendizado de Máquina podem apresentar, é fundamental para que tais estudos não apresentem um diagnóstico enviesado da realidade brasileira.

Por fim, vale ressaltar como exemplo, o campo da linguística computacional que tem ganhado cada vez mais destaque, sendo possível encontrar uma diversidade de cursos sobre essa temática em vários níveis de formação. Essa é reconhecidamente uma área interdisciplinar onde a atuação de profissionais da computação, da linguística, das letras, da filosofia e de outras ciências sociais é esperada. Outro exemplo é o campo de pesquisa chamado *Humanidades Digitais*<sup>1</sup> que está na intersecção da computação e as disciplinas das humanidades e envolve pesquisa e ensino colaborativos, transdisciplinares e computacionalmente engajados [Pimenta 2020].

### 24.1.3. Desafio

Observa-se que a forma de atender às demandas colocadas não poderá consistir em uma mera reprodução ou ampliação do que já é feito na formação de profissionais das ciências exatas e engenharias. A Computação se constituiu dentro dessa grande área e, portanto, compartilha em algum grau os mesmos procedimentos, métodos, abordagens para solução de problemas e vocabulário. As interseções atuais com as áreas de ciências sociais e humanas, linguística e letras são mais limitadas ou reduzidas, o que requer novas abordagens e práticas pedagógicas.

No Instituto de Computação da UFRJ oferecemos há vários anos anualmente em média 70 turmas de disciplinas de Programação e de Cálculo Numérico para estudantes dos cursos de ciências exatas e da natureza e engenharias. A experiência de ensinar conteúdos de computação para graduandos que irão atuar em profissões diversas nos coloca frente a desafios diários sobre como associar esses conteúdos com as demandas e problemas que, espera-se, esses futuros profissionais deverão enfrentar em suas áreas de atuação. Quando fomos recentemente chamados por docentes e pesquisadores que atuam nas áreas de Biomedicina e Letras para atender demandas específicas de seus estudantes ou cursos, nossa primeira abordagem foi utilizar o mesmo material e métodos de ensino aplicados nessas turmas, o que não funcionou. A forma de pensar, de abordar um problema e de sistematizar uma solução muda de uma grande área para outra. E aí estão postos desafios didáticos claros para docentes e estudantes.

Para suprir esta demanda de formação nas áreas não-tecnológicas, também os profissionais (docentes) da Computação precisarão se readequar, aperfeiçoando sua formação, fortemente voltada para o ensino e desenvolvimento do pensamento computacional de seu atual público-alvo. Ter uma visão mais humanista da computação, sendo capaz de identificar os impactos que esta tecnologia tem em nossa sociedade e comu-

---

<sup>1</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_humanities](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_humanities)

nicar de forma clara o funcionamento dos aspectos computacionais mais relevantes para cada uma das áreas não tecnológicas, é algo que hoje falta aos profissionais (docentes) da computação.

Dessa forma, também faz-se necessário que a formação dos profissionais de computação seja revisitada e ampliada no caminho da transdisciplinaridade. Paulo Freire muito bem coloca que a realidade é uma totalidade transdisciplinar e que ao processo de separar a realidade em parcialidades disciplinares, deve-se seguir a retotalização transdisciplinar, mediante um processo epistemológico interdisciplinar [Streck et al. 2015]. Importante que os profissionais de computação desenvolvam competências e habilidades que possibilitem o diálogo com as diversas áreas do saber.

Assim, o desafio que se coloca pode ser subdividido em: **(i) como o ensino de computação deverá ser incorporado na formação de profissionais das áreas de ciências sociais, ciências humanas, linguística e letras; (ii) quais competências deverão ser desenvolvidas e como contemplá-las nos projetos pedagógicos dos respectivos cursos de graduação e pós-graduação; (iii) como preparar os docentes para atuarem com os conteúdos relacionados; (iv) como ofertar esses conteúdos ou componentes curriculares; (v) como fazer com que essa interação gere contrapartidas positivas na formação dos estudantes de computação; e (vi) como medir ou avaliar os resultados alcançados.**

#### **24.1.4. Tendências**

Como um exemplo para vislumbrarmos as tendências para os próximos anos, em um colóquio<sup>2</sup> recente do prof. Jun Takahashi no Instituto de Física da UFRJ, ele reportou sua experiência desenvolvendo parcerias com médicos, nutricionistas e educadores físicos com o objetivo de desenvolver novas abordagens para questões relacionadas à oncologia e à COVID-19. O professor salientou que os desafios técnicos postos foram menores em comparação com a dificuldade de encontrar uma linguagem comum entre os novos colaboradores da equipe transdisciplinar, e que esse esforço foi valioso não apenas por possibilitar a descoberta de novas soluções, mas por promover uma reavaliação dos problemas a partir de novas perspectivas, gerando novas perguntas e desafios.

#### **24.2. Relevância e impactos do desafio na sociedade**

A ampliação significativa da conectividade digital por meio da Internet na última década e, junto com ela, o crescimento das redes sociais e das tecnologias da informação transformou a comunicação e as relações entre os indivíduos. Áreas como Ciências Sociais, Jornalismo, Economia, Psicologia e outras foram e ainda serão fortemente impactadas. Os métodos, práticas, abordagens, assim como os problemas enfrentados pelos profissionais dessas áreas precisarão ser revisitados. O efeito e a velocidade com que um comentário ou denúncia colocado em uma rede social, por exemplo, se propaga, fazem parte de uma nova realidade.

Para esses profissionais, compreender com a devida profundidade conceitos e métodos próprios da Computação torna-se um requisito para que esse aprendizado não

---

<sup>2</sup><https://www.youtube.com/watch?v=m843OXNIX3Q>

sirva apenas como meio de adaptação a uma realidade posta, mas sobretudo como meio para transformar a realidade, para nela intervir, recriando-a se assim for necessário, como mais uma vez muito bem salienta Paulo Freire [Freire 2014].

Nesse sentido, o futuro desejável deverá contemplar programas de ensino e metodologias pedagógicas adequadas para o ensino de competências, habilidades e conhecimentos em computação para estudantes e profissionais de outras áreas, valorizando a visão crítica e o discernimento. Para além disso, espera-se que a capacidade de diálogo interáreas seja desenvolvida e aprimorada, dado que as soluções para os problemas complexos da sociedade dependerão de diferentes perspectivas e da cooperação e integração mais profunda (transdisciplinaridade) entre profissionais de diversas áreas do conhecimento.

#### **24.2.1. Formas de promoção de mudanças**

O diálogo de profissionais da computação e das áreas de humanidades é a melhor maneira de evoluir o entendimento mútuo. Na condução de projetos e iniciativas conjuntas, esse diálogo já vem acontecendo. Uma alternativa para transpor este cenário para cursos de formação é viabilizar a convivência de estudantes da computação e das outras áreas nos mesmos cursos, quando de interesse mútuo, ou seja – contemplar conteúdos ou disciplinas que necessariamente devam ter estudantes de áreas distintas (por exemplo, ciência da computação e ciências sociais) e abordar temas ou problemas que requerem o estudo e trabalho em conjunto. Dessa forma, os profissionais das diferentes áreas de conhecimento passariam a exercitar, ainda durante a sua formação universitária, a prática cada vez mais necessária e urgente de dialogar e encontrar soluções em conjunto.

#### **24.2.2. Riscos e desafios**

Computação é uma área em que as profissões não são regulamentadas. Uma consequência é que a discussão de implicações éticas e responsabilidades não encontra muitos mecanismos de articulação e, principalmente, de desdobramentos normativos e legais. Profissões de outras áreas têm uma dinâmica distinta e, portanto, será um desafio a discussão ética e normativa de iniciativas conjuntas. Outro risco é a falta de amparo, em forma de fomento e reconhecimento, de iniciativas trans e interdisciplinares. São conhecidos os entraves para o reconhecimento do valor de publicações em outras áreas quando na avaliação de programas de pós graduação e produção em pesquisa. Editais para fomento de ações de pesquisa e ensino que contemplem aplicações de computação em áreas que não sejam STEM também são raros. Serão necessários esforços paralelos das entidades e organizações envolvidas para mudar essa realidade.

### **Referências**

- [Freire 2014] Freire, P. (2014). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Editora Paz e terra.
- [Hover et al. 2006] Hover, S. V., Berson, M., Bolick, C. M., and Swan, K. O. (2006). Implications of ubiquitous computing for the social studies curriculum. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 6(2):275–283.

- [Hu and Teredesai 2007] Hu, F. and Teredesai, A. (2007). A pervasive computing curriculum for engineering and science students. *IEEE Pervasive Computing*, 6(1):88–91.
- [Kantor and Edgar 1996] Kantor, J. C. and Edgar, T. F. (1996). Computing skills in the chemical engineering curriculum. *Computers in ChE*.
- [Law et al. 1990] Law, K. H., Rasdorf, W. J., Karamouz, M., and Abudayyeh, O. Y. (1990). Computing in civil engineering curriculum: Needs and issues. *Journal of Professional Issues in Engineering*, 116(2):128–141.
- [Pimenta 2020] Pimenta, R. M. (2020). Por que Humanidades Digitais na Ciência da Informação? Perspectivas pregressas e futuras de uma prática transdisciplinar comum. *Informação & Sociedade*, 30(2).
- [Streck et al. 2015] Streck, D. R., Redin, E., and Zitkoski, J. J. (2015). *Dicionário Paulo Freire*. Autêntica.
- [Vasu and Vasu 1985] Vasu, E. S. and Vasu, M. L. (1985). Integrating computers into social science curricula: Computer literacy and beyond. *Social Science Microcomputer Review*, 3(1):1–13.

### **Sobre os proponentes:**

**Silvana Rossetto** possui graduação em Ciência da Computação e mestrado em Informática pela UFES, e doutorado em Informática pela PUC-Rio. Realizou o programa de doutorado sanduíche no exterior, pela Politecnico di Milano (2004/2005). Atua na área de Ciência da Computação, com ênfase em computação concorrente, paralela e distribuída. Desde 2009 é professora do Instituto de Computação da UFRJ onde atualmente exerce o cargo de diretora adjunta de ensino.

**Joao Carlos Pereira da Silva** possui graduação em bacharelado em Matemática pela UFRJ, mestrado e doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação pela UFRJ. Atualmente é professor associado da UFRJ. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Inteligência Artificial, atuando principalmente nos seguintes temas: programação em lógica, linguagem natural, revisão de crenças, lógicas não-monônicas e inteligência artificial.

**Carla Delgado** é professora do Instituto de Computação da UFRJ, onde atualmente exerce o cargo de vice-diretora. Além de sua atuação constante nos cursos de graduação em Ciência da Computação e Bacharelado em Ciências Matemáticas e da Terra (ênfase em suporte à decisão), atua também no ensino de programação para estudantes de vários cursos da UFRJ e em ações de extensão. É membro do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI-UFRJ). Lidera e participa de projetos de aplicação de inteligência artificial e análise de dados principalmente na área de educação. Seus interesses de pesquisa incluem também o uso de tecnologias na educação e o ensino de computação.