



Interdisciplinaridade: faces e contornos na *Informática & Educação*

Apresentação

A revista eletrônica *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento* é uma publicação científica do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED/UNICAMP), inaugurada há 10 anos, quando o NIED celebrava seus 30 anos de existência. Comprometida com reflexões sobre os avanços da Informática na Educação, a revista visa oferecer à comunidade um espaço de discussão – a partir de diferentes perspectivas teóricas, disciplinares e interdisciplinares - sobre o estado atual, os avanços e as tendências futuras de tecnologias relacionadas a contextos de ensino-aprendizagem formais e não formais em nossa sociedade.

A revista é voltada para a divulgação de trabalhos acadêmicos por meio da promoção do acesso livre à informação. Alinhada aos meios contemporâneos de construção, difusão e compartilhamento de conhecimento, a revista é veiculada e gerenciada pelo sistema OJS¹/PKP a partir do NIED. A propriedade Intelectual do conteúdo nela veiculado está oferecido sob Licença Creative Commons (CC-BY)².

Esta edição resulta do fluxo regular de submissões de trabalhos à revista e inclui dois artigos científicos e dois relatos de experiência. As contribuições deste volume foram escritas por autores atuantes na comunidade brasileira de informática na educação, originários de instituições de ensino e pesquisa públicos e privado, de três diferentes estados da federação (PR, SP e RS). Os trabalhos envolvem aspectos relevantes da Informática na Educação, situados em vários níveis de educação (da educação básica ao ensino técnico e superior), com foco na formação interdisciplinar e interprofissional, todos em espaços educativos formais.

¹ O Open Journal Systems é um software desenvolvido pela Universidade British Columbia para a construção e gestão de publicações periódicas eletrônicas. No Brasil foi traduzido e customizado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e recebeu o nome de Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER).

² <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

As contribuições deste volume para o espaço de discussão da revista foram escritas por dezesseis autores afiliados a cinco universidades: *USP* e *UNICAMP de SP*, *UFPR* e *UTFPR do PR* e *Unijuí do RS*; ainda, uma coautora é docente da SME de Curitiba, PR. O amalgama que une esses trabalhos é a interdisciplinaridade em suas diferentes faces e contornos: do fazer sentido da tecnologia ao professor em seu espaço de formação (de Lemke e Pansera-de-Araújo); das práticas de costura e customização integradas ao currículo de ciências e à educação ambiental via tecnologia (de Zago *et al.*); da experimentação remota para trabalhar conceitos relacionados a ciências atmosféricas (de Ferreira e Giroto Jr.); da necessidade da formação interprofissional (de Barbosa *et al.*).

Sobre o tema emergente deste número

A expressão Informática na Educação, não faz justiça à interdisciplinaridade que é naturalmente subjacente a qualquer trabalho que deseje mostrar formas de se pensar a Educação num mundo onde a tecnologia computacional já é pervasiva. Não se trata de “inserir” a informática ou a computação no ambiente de ensino/aprendizagem, o que o “*na*” pode remeter, mas entender a influência mútua entre esta (a informática) e aquele (o ambiente), como constituintes do fenômeno da aprendizagem e do ensino.

A interdisciplinaridade tem sido definida de várias maneiras desde o século XX: como uma metodologia, um conceito, um processo, uma forma de pensar, uma filosofia e uma ideologia reflexiva. Tem sido associada a tentativas de expor os perigos da fragmentação, de restabelecer antigas ligações, de explorar relações emergentes e de criar novos temas adequados para lidar com as nossas necessidades práticas e conceituais. Klein³ argumenta que qualquer atividade interdisciplinar incorpora uma rede complexa de fatores históricos, sociais, psicológicos, políticos, econômicos, filosóficos e intelectuais. Quer o contexto seja uma instrumentalidade de curto alcance ou uma re-conceitualização de longo alcance da forma como conhecemos e aprendemos, o conceito de interdisciplinaridade é um meio importante de resolver problemas e responder a questões que não podem ser abordadas de forma satisfatória através de métodos ou abordagens singulares.

Miller⁴ apresenta tipos diferentes de abordagens interdisciplinares, que distinguem as multidisciplinares, as *cross-disciplinares* e as *transdisciplinares*. Em sua definição, “as

³ Klein, J. T. (1990). *Interdisciplinarity: History, theory, and practice*. Detroit, MI: Wayne State University Press. (p. 196)

⁴ Miller, R. C. (2020). *Interdisciplinarity: Its Meaning and Consequences*. Oxford Research Encyclopedias, International Studies. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190846626.013.92> (p.1).

abordagens multidisciplinares envolvem o simples ato de justapor partes de diversas disciplinas convencionais, num esforço para obter uma compreensão mais ampla de algum tema ou problema comum”. Equipes de pesquisa *ad hoc* e painéis de conferências poderiam ser exemplos da abordagem multidisciplinar. Já “as abordagens *cross*-disciplinares envolvem interação real entre as disciplinas convencionais, por meio da extensão (cruzamento) da sua comunicação”. Tópicos sociais importantes frequentemente atraem membros de diversas disciplinas, que inicialmente atuam como agrupamentos multidisciplinares e, com o tempo, transformam-se em grupos de estudos *cross*-disciplinares. Os exemplos incluem estudos ambientais, ciências cognitivas, gerontologia, estudos trabalhistas, estudos sobre a paz, estudos urbanos, entre outros. Por sua vez, “as abordagens transdisciplinares envolvem estruturas conceituais articuladas (*frameworks*) que buscam transcender as visões de mundo mais limitadas das disciplinas convencionais especializadas”. Os praticantes de abordagens transdisciplinares vêem-nas como alternativas às visões de mundo das disciplinas convencionais que substituiriam. Alguns exemplos: teoria geral dos sistemas, que considera a natureza como um conjunto holístico de relações que prospera na diversidade (ex. estudos ambientais, ecológicos, sobre sustentabilidade), sistemas complexos, estudos culturais (ex. antropologia cultural, história da arte, cultura auditiva e visual, filosofia da ciência, economia política, estudos de comunicação, feminismo).

A multidisciplinaridade é considerada a abordagem interdisciplinar mais “fraca” uma vez que nenhum esforço sistemático é feito para combinar ou integrar as disciplinas envolvidas. Além disso, como discute Miller, a multidisciplinaridade “aumenta a estatura das disciplinas participantes porque as suas identidades e práticas não são ameaçadas”. Com relação à *cross*-disciplinaridade, muitas combinações interdisciplinares foram criadas ao longo do último século; algumas foram efêmeras, outras duradouras mas mal articuladas, e algumas desenvolveram uma coerência institucionalizada que, segundo Miller, “rivaliza com as disciplinas convencionais”. Abordagens *cross*-disciplinares têm sido destacadas como relevantes à preparação profissional (ex. gestão empresarial, estudos diplomáticos, educação, administração pública, serviços de saúde, estudos políticos), embora a atenção consciente à sua natureza interdisciplinar ainda seja limitada. Abordagens transdisciplinares apresentam-se como uma crítica à dependência excessiva da racionalidade e do reducionismo analítico, bem como da especialização fragmentada da estrutura do conhecimento das disciplinas vistas isoladamente. Assim, a combinação, síntese ou integração de conceitos e/ou métodos variam consideravelmente entre as abordagens interdisciplinares.

As abordagens interdisciplinares têm implicações para a estrutura e a política do conhecimento na sociedade, transcendendo não apenas as fronteiras disciplinares, mas também a fronteira entre o *status quo* científico, por um lado, e quem sofre o impacto dos resultados da pesquisa científica, por outro. Conforme movimentos europeus pela transdisciplinaridade apontam, os envolvidos incluem agências governamentais, empresas, organizações sem fins lucrativos, membros do público em geral. Uma vez que todos estes grupos são partes interessadas na solução dos problemas sociais que se apresentam à ciência (ex. violência, pobreza, aquecimento global), todos deveriam participar do processo de investigação. Ainda, quanto mais partes interessadas envolvidas, mais robusta, complexa e sistêmica deverá ser a investigação.

Esta passagem para além das fronteiras das disciplinas acadêmicas em projetos com outros envolvidos, tem mostrado consequências de longo alcance, criando pluralismo e diversidade na área. Ao mesmo tempo, tem exigido novos instrumentos e artefactos para que seu conhecimento experiencial seja levado em consideração juntamente com os interesses e valores que eles incorporam, no produto e processo dessa participação. Nesse sentido, Klein⁵ tem mostrado como as fronteiras entre disciplinas ou entre a academia e a sociedade são construídas e mantidas, e como os “objetos de fronteira”, ou interlínguas, podem ajudar a unir diferentes subculturas e melhorar a forma como os seus membros se comunicam. Seguindo a definição de Star e Griesmer⁶ para os *boundary objects*, os objetos de fronteira devem ser robustos o suficiente para manter a unidade entre as experiências, mas plásticos o suficiente para serem manipulados nas práticas situadas em torno de um interesse comum.

Considerando que as partes interessadas esperam não apenas *insights* acadêmicos, mas principalmente soluções práticas para os problemas em questão, não apenas pensamento, mas ação, Keestra⁷, inspirado na visão de Klein sobre interdisciplinaridade, propõe a *actionability* do conhecimento em sua visão de futuro da interdisciplinaridade. Tal como acontece na Pesquisa-Ação, o autor argumenta que na *actionability* os participantes se envolvem num processo complexo que consiste em dois elementos principais: deliberação, para alcançar um equilíbrio reflexivo que permita uma escolha adequada entre opções de ação futuras e imaginação para reforçar a consideração adequada dessas opções.

⁵ Klein, J. T. (1996). *Crossing boundaries. Knowledge, disciplinarity, and interdisciplinarity*. Charlottesville: University Press of Virginia.

⁶ Star, S. L., & Griesmer, J. R. (1989). Institutional ecology, “translations” and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley’s Museum of vertebrate zoology, 1907-39. *Social Studies of Science*, 19, 387-420.

⁷ Keestra, M. (2019). Imagination and Actionability: Reflections on the Future of Interdisciplinarity, Inspired by Julie Thompson Klein. *Issues in Interdisciplinary Studies* Vol. 37(2), pp. 110-129.

Enfim, o tema da interdisciplinaridade é tão fascinante quanto complexo e desafiador! Convidamos os leitores a enxergarem as diferentes faces e contornos da interdisciplinaridade, suas metáforas e objetos de cruzamento de fronteiras, nos trabalhos dos autores deste número da TSC, sintetizados a seguir.

Sobre os Artigos

O texto de Zago *et al.* relata sobre o Projeto Mãos na Massa - Economia Doméstica de costura e customização oferecido pela Secretaria Municipal de Educação de Curitiba (SME). O Projeto introduz dinâmicas para o Ensino Fundamental II, analisando possibilidades educacionais da integração da Educação Ambiental (EA), da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), associadas à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). O artigo mostra a aplicação de práticas de costura e customização, integradas ao currículo de Ciências e à Educação Ambiental. Alinhando princípios da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, esse projeto promoveu uma abordagem interdisciplinar com impacto na conscientização sobre a preservação ambiental. Ao aplicar os conceitos científicos de forma prática e contextualizada, o projeto permitiu desenvolver competências da Alfabetização Científica e Tecnológica, capacitando os/as estudantes a adotarem práticas sustentáveis e se tornarem agentes críticos da transformação social.

Já Ferreira e Girotto Junior observam a natureza experimental que as Ciências da Natureza têm e, portanto, buscam no uso de laboratórios remotos uma possibilidade para o processo de aprendizagem significativo com a utilização de experimentos. A experimentação remota permite o acesso *online* a elementos e experiências reais, diferenciando-se de simulações, laboratórios virtuais e vídeos com experimentos. Ainda, o uso de experimentos remotos em abordagens como a *STEM / STEAM* (Science, Technology, Engineering, Arts and Math) *education* pode promover a interdisciplinaridade, envolvendo os campos das ciências naturais, engenharia, tecnologia e matemática. Neste trabalho, os autores relatam sobre o desenvolvimento de um sistema de experimentação remota baseado em Arduíno, para trabalhar conceitos relacionados a ciências atmosféricas. Os autores elencam dificuldades encontradas, meios utilizados para resolvê-las, e sugerem a utilização de tal abordagem experimental na formação de professores.

Lemke e Pansera-de-Araújo partem do pressuposto que as mudanças nos processos formativos de professores em atuação e em formação devem abranger e acompanhar as mudanças na sociedade, de tal maneira que as TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e

Comunicação) sejam constitutivas dos processos de ensinar e aprender conteúdos, procedimentos, atitudes e valores, como instrumentos culturais, e não apenas como ferramentas tecnicistas, sem qualquer reflexão. O artigo apresentado analisa a percepção dos professores em formação inicial, acadêmicos do curso superior de licenciatura em Ciências Biológicas, com relação à integração das TDIC nos processos formativos de ensino e aprendizagem interdisciplinares, para ações pedagógicas da Educação Básica. O estudo baseia-se em dados coletados de questionário, analisados por meio de um *framework* caracterizado pela relação e integração de conhecimentos de conteúdo, do pedagógico e do tecnológico. Os professores em formação além de relatarem suas experiências com a articulação das tecnologias, da pedagogia e dos conhecimentos específicos, reconhecem a necessidade (e não suficiência) do conhecimento técnico sobre TDIC, articulada ao desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes.

A contribuição de Barbosa *et al.* aborda a interdisciplinaridade no nível do ensino superior, partindo da premissa de que alunos de sistemas de informação podem se beneficiar de conhecimentos de administração de empresas, e vice-versa. O artigo apresenta o projeto e a implantação de um Certificado de Estudos Especiais (CEE) interdisciplinar em TI e Negócios, integrando disciplinas dos cursos de Sistemas de Informação e Administração, oferecidas em diferentes *campi* da mesma instituição de ensino superior (USP). Resultados preliminares apontam que a experiência se mostrou capaz de exercitar habilidades interprofissionais, cognitivas e metacognitivas, sociais e emocionais dos estudantes, além de promover a integração docente e discente de ambos os cursos envolvidos. Os autores também assinalam desafios desse tipo de iniciativa.

Boa Leitura!

Agradecimentos

Queremos agradecer aos autores que contribuíram com seu trabalho para esta edição da revista, aos pesquisadores, docentes e colaboradores do NIED e à comissão interna que trabalhou para que ela se concretizasse e, especialmente, aos avaliadores dos artigos deste número.

- Ana Marli Bulegon
- Carla Rodriguez
- Eduardo Hideki Tanaka
- Elisa Tomoe Moriya
Schlünzen
- Fábio Ferrentini Sampaio
- Flavia Linhalis
- Ivan Fortunato
- Jarina Rodrigues
Fernandes
- João Vilhete V. D'Abreu
- Juarez Bento da Silva

- Luis Paulo Leopoldo Mercado
- Marcus Vinicius Basso
- Maria da Graça Moreira da Silva
- Maria Elisabette B. B. Prado
- Monica Pagel Eidelwein
- Odair Marques da Silva
- Ricardo Edgard Caceffo
- Ronaldo Barbosa
- Rosane Aragón
- Suely Scherer

Maria Cecília Calani Baranauskas,
Editora Chefe.
Instituto de Computação – UNICAMP
mccb@unicamp.br

José Armando Valente,
Editor Chefe.
NIED & Instituto de Artes – UNICAMP
jvalente@unicamp.br