

Interação Socioenativa: Abordando a Intersubjetividade em Cenários de Design Ubíquos

M. Cecília C. Baranauskas^{1,2}, Emanuel Felipe Duarte¹, José A. Valente³

¹Instituto de Computação – Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Campinas – SP

²PPGInf – Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Curitiba – PR

³Núcleo de Informática Aplicada à Educação – Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Campinas – SP

mccb@unicamp.br, emanuel@ic.unicamp.br, jvalente@unicamp.br

Resumo. *A complexidade de cenários de computação ubíqua e pervasiva convidam outras formas de considerar a interação humano-tecnologia. A abordagem enativa da cognição, centrada na experiência humana no ambiente, tem se mostrado como uma possibilidade para compreender a interação nesses novos cenários. Neste artigo apresentamos uma visão de interação, denominada socioenativa, para explicar nossa relação com as tecnologias computacionais contemporâneas em cenários de sistemas ubíquos e pervasivos, entendida a partir da perspectiva enativista. A interação socioenativa é ilustrada em três cenários práticos (escola, museu e hospital). As implicações do estudo são discutidas levando a aspectos a serem considerados no design de interações socioenativas.*

1. Introdução

À medida que a tecnologia se infiltra na vida das pessoas, o design de interação exige uma reformulação contínua dos seus fundamentos e da sua prática científica, reconceituando as relações entre os humanos e os seus mundos digitais. Na década de 1990, [Weiser 1991] apresentou o conceito de “computação ubíqua”, que coloca a tecnologia em segundo plano, permitindo que as pessoas sejam mais conscientes de outras pessoas no mesmo local. No cenário da ubiquidade, portanto, não se trata de deslocar a interação de um para vários computadores no ambiente, mas de compreender como a interação pode ocorrer por meio da ação e interação social do corpo inteiro. Neste novo cenário, o humano vive num interespaço com artefatos, tecnologias e outras pessoas, trazendo toda a sua vida para a situação, sua cultura, valores, emoção e experiência.

Assim, baseamos nosso trabalho na abordagem enativa, que encontrou em [Varela et al. 1992] sua principal referência. A abordagem enativa entende a relação mente-corpo como o fenômeno da própria vida e da existência [Weber and Varela 2002]. Visto de uma perspectiva enativa, os seres vivos não apenas traduzem informação do ambiente em representações internas para serem processadas e fornecerem um resultado; pelo contrário, existe uma relação bidirecional entre o ser cognitivo e o seu mundo, resultante da sua atividade de construção de significado enquanto atua no ambiente [Fuchs and De Jaegher 2009]. As ideias do paradigma enativista são promissoras para

a compreensão das relações de coexistência e especificação mútua entre humanos e computadores, como também apontado por [Kaipainen et al. 2011]. Desse modo, abordamos a seguinte questão de pesquisa:

Pergunta de Pesquisa: *Como compreender e projetar para o efeito mútuo entre a ação humana e o ambiente constituído pela tecnologia ubíqua e pelas pessoas, nos seus aspectos relacionais?*

Neste resumo expandido¹, apresentamos uma visão de interação denominada socioenativa para esboçar uma explicação para nossa relação com as tecnologias computacionais contemporâneas. O “socio” em socioenativo indica um reconhecimento dos aspectos intersubjetivos da interação em sistemas entendidos a partir da perspectiva enativista.

2. Sistemas Socioenativos

Numa compreensão enativa, o ambiente físico e o agente humano corporificado constituem um sistema único. Além disso, o agente humano muitas vezes não está sozinho. As relações intersubjetivas neste ambiente, tais como atenção e ação conjuntas, e coordenação, contribuem para a construção participativa de significado. A atenção conjunta sobre um objeto de interesse pode levar a uma ação conjunta de duas ou mais pessoas sobre ele, que por sua vez pode envolver a coordenação de movimentos e práticas comunicativas (por exemplo, gestos, expressões faciais) em contextos situados que também incluem tecnologia. A Figura 1 ilustra a relação humano-tecnologia de modo a enquadrar nossa compreensão de interação em um sistema socioenativo, envolvendo a interação entre humanos e com elementos físicos (F, na figura) presentes no ambiente, incluindo tecnologia e elementos digitais (D, na figura), com influências bidirecionais e também próprias.

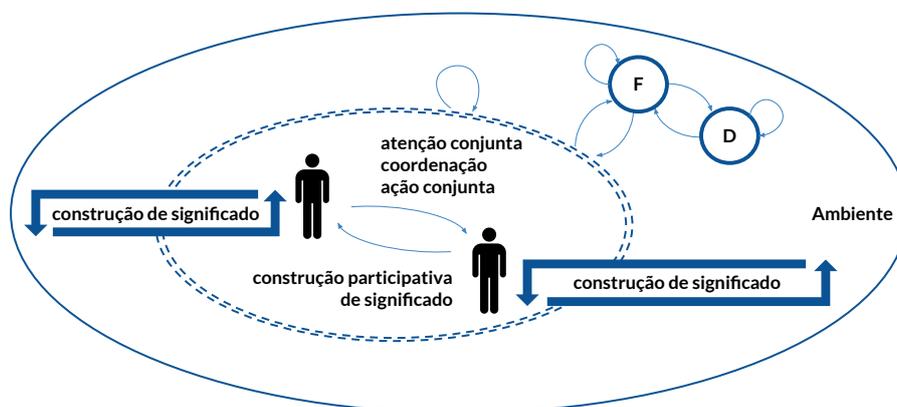


Figura 1. A relação humano-tecnologia de uma perspectiva socioenativa.

2.1. Três Cenários Socioenativos

A abordagem socioenativa da interação foi proposta e investigada em um projeto de pesquisa que estudou o design da interação em cenários de tecnologia ubíqua sob uma perspectiva fenomenológica. Cenários constituídos com diferentes configurações do acoplamento social-físico-digital foram realizadas em três contextos: escola, museu e hospital.

¹Este é um resumo expandido em português do artigo *Socioenactive Interaction: Addressing Intersubjectivity in Ubiquitous Design Scenarios* [Baranauskas et al. 2023], de mesma autoria, publicado originalmente no *International Journal of Human-Computer Interaction*.

O estudo envolveu oficinas semioparticipativas [Baranauskas 2014, Baranauskas 2021] realizadas nas dependências dos parceiros por meio de diferentes artefatos. Os participantes das oficinas incluem crianças, seus familiares, pesquisadores, e pessoal do local (médicos, professores ou monitores, a depender do cenário). Diferentes artefatos foram co-projetados e explorados, por exemplo, instalações interativas [Duarte et al. 2020], pelúcias abraçáveis e visualizações [da Silva et al. 2022], objetos tangíveis em mesa interativa [Méndez Mendoza and Baranauskas 2021], e robôs interativos [Caceffo et al. 2019]. A Figura 2 ilustra momentos do uso de alguns artefatos em oficinas realizadas nos três cenários.



Figura 2. Crianças interagindo com um robô interativo (escola), uma instalação interativa (museu) e pelúcias abraçáveis (hospital).

Investigando os aspectos apreensíveis da intersubjetividade, [De Jaegher et al. 2017] oferecem um método para desdobrar sistematicamente a experiência interativa, baseado em três elementos envolvidos na percepção: sensação (*sensing*), sentimento (*feeling*), e pensamento (*thinking*). No cenário da escola, as crianças brincam com o robô e a tarefa de direcioná-lo para um alvo, agindo com seus corpos e suas botas. Conforme o robô reage, elas expressam diferentes sentimentos, como alegria e entusiasmo por controlá-la juntas e correr riscos. Direcionar o robô até o alvo envolve colaboração e construção participativa de significado. No cenário do museu, por sua vez, há um contato direto mão-artefato sentido pela tangibilidade da instalação. A curiosidade leva ao comportamento lúdico de tocar os tambores de diferentes formas e ritmos. As crianças muitas vezes apontam para elementos da instalação e imagens exibidas, falam sobre o que estão fazendo e o que estão percebendo, e compartilham o controle sobre o artefato. No cenário do hospital, por fim, as crianças se sentam em um círculo para compartilhar as pelúcias enquanto as abraçam e ouvem a sua resposta. São perceptíveis aconchego, conforto, união, carinho e alegria (sentimentos pouco comuns em visitas médicas). Durante a atividade, as crianças observam mudanças, apontam, conversam, e associam suas ações a ações do sistema.

2.2. Interação Socioenativa

Para responder nossa pergunta de pesquisa, “*Como compreender e projetar para o efeito mútuo entre a ação humana e o ambiente constituído pela tecnologia ubíqua e pelas pessoas, nos seus aspectos relacionais?*”, propusemos o conceito de interação socioenativa e ilustramos a sua prática em três diferentes cenários.

Para o conceito de interação socioenativa, recorreremos à perspectiva enativista, que entende o nosso ser no mundo como o resultado da construção participativa de significado das pessoas e do seu ambiente. Argumentamos que a relação humano-tecnologia pode ser entendida como uma especificação mútua no e com o ambiente. Além disso, também somos no mundo por meio de outros; assim, os aspectos intersubjetivos da interação devem ser considerados na concepção de ambientes ubíquos. Nossa interação socioenativa com a tecnologia computacional contemporânea envolve todo o corpo em seus aspectos físicos, emocionais e sociais. O design de interação socioenativa, portanto, pressupõe um acoplamento tripartido social-físico-digital, conforme ilustrado na Figura 1. Desse modo, sistemas socioenativos foram materializados em diferentes cenários, destacando seu acoplamento tripartido e relações intersubjetivas (atenção conjunta, ação conjunta, coordenação). Embora os diferentes cenários evoquem experiências diferentes em termos de sensações, sentimentos, pensamento e ações, a ambientação, os artefatos e os acoplamentos que constituem os cenários levaram a narrativas envolventes, capazes de sustentar circularmente as relações intersubjetivas das crianças nos seus processos individuais e participativos de construção de significado.

3. Conclusão

Temos experimentado limites cada vez mais confusos para a relação humano-tecnologia, com a tecnologia onipresente no plano de fundo. Nesse contexto, pouco se tem discutido sobre o papel do “outro” e das relações intersubjetivas nestes novos cenários. Recorrendo a uma perspectiva enativista, apresentamos o conceito de interação socioenativa. Ao acentuar o “sócio”, enfatizamos as facetas intersubjetivas da interação que precisam de foco no design de sistemas ubíquos e pervasivos. Tal abordagem mostrou sua versatilidade, sendo ilustrada em diferentes cenários de design para contextos de escola, museu e hospital. As configurações, os artefatos e os acoplamentos que constituem os cenários ambientais levaram a diferentes experiências de sensação, sentimento, pensamento e ação em narrativas com construção participativa de significado.

Estabelecido o conceito de interação socioenativa, novas pesquisas devem se aprofundar em linhas de investigação específicas, como ensino-aprendizagem, jogos e o fenômeno de jogar/brincar (*play*), e computação afetiva e emocional. A abordagem que propomos leva a implicações práticas na forma como projetamos maneiras de viver no mundo, incluindo os significados para o corpo, para outros corpos, e as nossas diferenças na relação acoplada com ambientes aprimorados por tecnologia.

Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado financeiramente pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) por meio dos processos #2015/16528-0 e #2020/04242-2, e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio dos processos #310854/2019-9 e #309442/2023-0. Agradecemos os pesquisadores do projeto Sistemas Socioenativos e as instituições parceiras do projeto.

Referências

Baranauskas, M. C. C. (2014). Social awareness in hci. *Interactions*, 21(4):66–69.

- Baranauskas, M. C. C. (2021). Being socially aware in technology design. In *Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '21, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Baranauskas, M. C. C., Duarte, E. F., and Valente, J. A. (2023). Socioenactive interaction: Addressing intersubjectivity in ubiquitous design scenarios. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(13):3365–3380.
- Caceffo, R., Alves Moreira, E., Bonacin, R., dos Reis, J. C., Luque Carbajal, M., D'Abreu, J. V. V., Brennand, C. V. L. T., Lombello, L., Valente, J. A., and Baranauskas, M. C. C. (2019). Collaborative meaning construction in socioenactive systems: Study with the mbot. In Zaphiris, P. and Ioannou, A., editors, *Learning and Collaboration Technologies. Designing Learning Experiences*, pages 237–255, Cham. Springer International Publishing.
- da Silva, J. V., Baranauskas, M. C. C., Gonçalves, D. A., and dos Santos, A. C. (2022). Building a space for the human in iot: Contributions of a design process. *Journal of the Brazilian Computer Society*, 28(1):80–95.
- De Jaegher, H., Pieper, B., Clénin, D., and Fuchs, T. (2017). Grasping intersubjectivity: an invitation to embody social interaction research. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 16(3):491–523.
- Duarte, E. F., Mendoza, Y. L. M., and Baranauskas, M. C. C. (2020). Instime: A case study on the co-design of interactive installations on deep time. In *Proceedings of the 2020 ACM Designing Interactive Systems Conference*, DIS '20, page 231–242, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Fuchs, T. and De Jaegher, H. (2009). Enactive intersubjectivity: Participatory sense-making and mutual incorporation. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 8(4):465–486.
- Kaipainen, M., Ravaja, N., Tikka, P., Vuori, R., Pugliese, R., Rapino, M., and Takala, T. (2011). Enactive Systems and Enactive Media: Embodied Human-Machine Coupling beyond Interfaces. *Leonardo*, 44(5):433–438.
- Méndez Mendoza, Y. L. and Baranauskas, M. C. C. (2021). Designing a tangible tabletop installation and enacting a socioenactive experience with tangitime. *Journal of the Brazilian Computer Society*, 27(1):9.
- Varela, F. J., Thompson, E., and Rosch, E. (1992). *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cognitive science: Philosophy, psychology. MIT Press, Cambridge, MA, USA.
- Weber, A. and Varela, F. J. (2002). Life after kant: Natural purposes and the autopoietic foundations of biological individuality. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 1(2):97–125.
- Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific American*, 265(3):94–104.