



Ementa Minicurso GT 16 – Educação e Comunicação

## COMPUTAÇÃO UBÍQUA, OBJETOS INTELIGENTES E INTERNET DAS COISAS: POTENCIAIS E DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO

Edmeá Santos - PROPED/UERJ)

Mariano Pimentel - PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA/UNIRIO)

Denise Felippo - ESDI - Escola Superior de Desenho Industrial

### **Ementa**

- Cibercultura em tempo de internet das coisas, computação ubíqua e objetos inteligentes. Potenciais da terceira era da computação e os processos educacionais. A pesquisa na interface educação, comunicação e tecnologias digitais em rede.

### **Objetivos**

- Debater sobre os fenômenos e potenciais da terceira era da computação na cibercultura e implicações nos processos educacionais.
- Analisar coletivamente potenciais tecnológicos em contextos educacionais;
- Problematizar abordagens e práticas de pesquisa e formação na cibercultura em tempos de computação ubíqua, dos objetos inteligentes e da internet das coisas.

### **Metodologia**

- Exposição participada
- Rodas de conversas
- Estudo de caso
- Oficina com objetos inteligentes.

## Proposição Geral

No artigo “O computador do século 21”, publicado em 1991, Mark Weiser cunhou o termo “Computação Ubíqua” para caracterizar a terceira era da Computação: após a era dos computadores de grande porte em que vários usuários compartilham um computador mainframe fixo, e a era dos computadores pessoais em que cada usuário possui seu próprio computador (que pode ser móvel), viveríamos a era da Computação Ubíqua, caracterizada pelos dispositivos de tamanho reduzido em que cada usuário usa vários dispositivos, inclusive embutidos em objetos do nosso cotidiano. Se era visionário para a década de 1990, hoje é uma realidade: os computadores são unipresentes (computação ubíqua), estão em tudo (computação pervasiva), estão nas coisas e nas cidades (objetos inteligentes e internet das coisas), em diversos *espaços-tempos* (computação móvel). No Brasil, a maioria dos domicílios já possui acesso a computadores e à internet, sendo que 89% dos usuários acessam a Internet via celular (TIC, 2015), e quase 80% das pessoas com mais de 10 anos já possuía um celular de uso pessoal em 2014 (PESQUISA, 2014). A expectativa para 2018 é de que haja 2 dispositivos conectados à internet por habitante no Brasil (UBER, 2016). Esses dados ilustram que já estamos vivendo a terceira era da computação no Brasil.

A computação tem promovido inteligência aos objetos do nosso cotidiano, possibilitando-os tomar decisões (objetos inteligentes) e interagir uns com os outros (internet das coisas) – de um pequeno relógio digital que agora tem acesso à Internet, a toda uma cidade-inteligente. Os carros já possuem acesso à internet e informam o percurso com os dados coletados de um GPS, e com os dados coletados por vários carros uma inteligência central é capaz de identificar automaticamente os trechos engarrafados e informar ao motorista qual é a melhor rota naquele momento para o destino desejado. Está em curso o desenvolvimento de carros inteligentes que tomam as decisões sozinhos – ainda não é nossa realidade, mas a UBER já possui toda a infraestrutura para que isso aconteça, com direito a demonstração de Carros Uber que se locomovem sem motoristas (Uber, 2016).

A questão que levantamos nesse minicurso é: como a cibercultura na 3ª era da computação está transformando a Educação? Ou, numa perspectiva mais centrada no docente, como podemos educar em tempos de computação ubíqua, objetos inteligentes e internet das coisas?

André Lemos, no livro “A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura” (2013), discute um caso em que etiquetas RFID, que transmitem uma identificação por meio de rádio frequência, foram costuradas embaixo do escudo dos uniformes dos alunos de uma escola municipal, e um leitor foi instalado na portaria da escola de tal maneira que, quando o aluno vestindo o uniforme passa pela portaria, o leitor captura o número de identificação e, com essa informação, detecta a entrada e a saída do aluno, e o sistema envia uma mensagem SMS para o telefone cadastrado dos responsáveis desse aluno, sendo que todos os alunos receberam, gratuitamente, duas peças do uniforme “inteligente”. Sobre esse caso, Lemos discute as consequências morais, éticas e políticas dessa “comunicação das coisas” no contexto escolar, mostrando como o uso daquele objeto inteligente fez emergir questões técnicas, sociais, pedagógicas e policiais, alterando regimes de sociabilidade.

No presente minicurso, realizaremos uma oficina com os “tapetes musicais inteligentes” (PIMENTEL et al., 2015), que são tapetes que possuem conexão com um computador e que emitem sons quando os alunos, sobre os tapetes, se tocam. Em termos técnicos, é como se os alunos fechassem um circuito, sendo neste momento emitido um sinal que é capturado pelo computador que processa e reage tocando um som previamente configurado pelo professor de música. Na perspectiva dos alunos, ao tocar no colega é como “fazer música com as mãos!”.

Os tapetes que as crianças pisam foram projetados para apresentar funcionalidades capazes de perceber coisas no ambiente por meio de sensores (no caso, perceber o toque entre duas crianças), processar as informações percebidas e agir sobre o mundo por meio de atuadores (no caso, emitir uma nota musical pela caixa de som acoplada ao computador). O objeto, desta maneira, é dito inteligente porque:

(o objeto) deixa de ser inerte e passa a ter um comportamento determinado pelo software embarcado e por sensores embutidos que o fazem perceber os outros objetos, as pessoas e o ambiente à sua volta. Um objeto com inteligência dá suporte a serviços sensíveis ao contexto, pois ele é capaz de agir, reagir e informar sobre si e sobre o ambiente, além de se comunicar por rede. (FILIPPO et al., 2011, p.304).

Os tapetes musicais inteligentes modificaram as relações estabelecidas entre as crianças, o professor e a aprendizagem de música. Se antes os estudantes ficavam sentados durante a aula com corpos dóceis (FOUCAULT, 1987), com os tapetes

inteligentes precisam usar ativamente seus corpos para produzir sons. O corpo se torna um meio para o sujeito alcançar a experiência musical, um intermediador entre os sons e o pensamento, conforme teorizado por Dalcroze (1920). Com esses tapetes, objetivamos diminuir as barreiras técnicas na produção sonora em comparação com as demandas exigidas para se tocar um instrumento tradicional, com inspiração no Método Orff (ORFF, KEETMANN, 1950-1954), em que são usados instrumentos fáceis de tocar para que mesmo crianças não iniciadas possam rapidamente participar do discurso musical interagindo com o professor e seus colegas. Sobre os tapetes, ao tocar os colegas, a criança já produz um som e o professor pode trabalhar conceitos do discurso musical como ritmo e melodia sem exigir das crianças uma competência técnica de tocar um instrumento mais tradicional. Os tapetes exigem novas formas de interação entre as crianças, sendo que elas não estavam acostumadas a se tocar até então.

Se os objetos nos fazem fazer coisas, é verdade também que aprendemos ao fazer essas coisas, na hibridização entre humano e não-humano. Se desde sempre aprendemos com os artefatos, seus usos e histórias, a novidade agora é que as coisas não estão mais inertes, mas sim se tornaram inteligentes, tomam decisões e atuam sobre o mundo. A partir da performatividade dos objetos inteligentes, modificamos nossa relação social e nossa relação com o conhecimento. Novas técnicas e processos de aprendizagem estão emergindo. Além da performatividade que qualifica os objetos como inteligentes, quando os objetos estão conectados em rede, temos a Internet das Coisas (do inglês Internet of Things, IoT), que é a conexão das “coisas” às redes de computadores.

Nesse contexto, os objetos passam a ter propriedades infocomunicacionais com implicações pedagógicas, pois se tornam mediadores de processos de aprendizagem entre alunos, professores e outros atores. Vários objetos podem se comunicar durante a intermediação em situações de aprendizagem e do cotidiano escolar: o uniforme escolar, o quadro-inteligente, as carteiras dos estudantes, a porta da sala de aula, os instrumentos e várias outras coisas que nos cercam no contexto escolar. Como exemplo, crianças podem realizar experimentos em laboratórios remotos reais: por meio de atuadores, manipulam coisas conectadas à internet e recebem feedback em forma de dados sobre o experimento obtidos por meio de sensores instalados no laboratório e também com informações visuais capturadas por meio de câmeras online (SOUZA et al., 2014).

Assim como a internet que conhecemos vem revolucionando nossa sociedade e a maneira como nos relacionamos, a Internet das Coisas está modificando a maneira como nos relacionamos com os objetos e como eles se relacionam entre si, repercutindo em nossa cultura e educação. Se a Educação online é um fenômeno emergente da cibercultura (SANTOS, 2014), podemos antever que uma outra modalidade educacional, ubíqua e pervasiva (SANTAELLA, 2013), está ganhando potência com a Internet das Coisas, na rede que se forma entre os atores e coisas conectadas à internet. A pesquisa que aqui apresentamos sobre os tapetes musicais inteligentes na oficina desse minicurso, e outros exemplos que trouxemos para a discussão, nos possibilitam refletir sobre as novas práticas de ensino-aprendizagem que estão emergindo na 3ª era da Computação. Para tanto, a metodologia do mini-curso contará com diversos dispositivos já apresentados acima.

## Referências

- DALCROZE, Emile J. *Le rythme, la musique et l'éducation*. Paris, 1920.
- FILIPPO, Denise; VITERBO, José; ENDLER, Markus; FUKS, Hugo. Mobilidade e ubiquidade para colaboração. In: *Sistemas Colaborativos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- FOUCAULT, Michel. *Vigiar e Punir: nascimento da prisão*. Petrópolis, Vozes, 1987.
- LEMOIS, André. *A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura*. São Paulo: Annablume, 2013.
- NÚMERO de smartphones em uso no Brasil chega a 168 milhões, diz estudo. Folha de São Paulo, Mercado, 14/4/2016. Documento online: <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/04/1761310-numero-de-smartphones-em-uso-no-brasil-chega-a-168-milhoes-diz-estudo.shtml> (acessado em 15/3/2017).
- ORFF, Carl; KEETMANN, Gunild. *Musik für Kinder*. v 1–5. Schott Musik International, Mainz, 1950–1954.
- PESQUISA Nacional por Amostra de Domicílios: síntese de indicadores 2014 / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro : IBGE, 2015. Documento online <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94935.pdf> (acessado em 15/3/2017).

- PIMENTEL, Mariano; FILIPPO, Denise; SANTOS, Thiago Marcondes. Projetando o futuro da educação com computação ubíqua. Educação & Imagem (UERJ), v. 5, p. 1-4, 2015.
- SANTAELLA, Lucia. Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação. São Paulo: Paulus, 2013.
- SANTOS, Edméa Oliveira. Pesquisa-Formação na Cibercultura . Whitebooks, Sanot Tirso, 2014.
- SOUZA, Paulo; SAMPAIO, Fábio Ferrentini, ELIA, Marcos da Fonseca, BRANDAO, Serafim. LabVad: Laboratório Remoto para o desenvolvimento de atividades didáticas com robótica. In: XIX Conferência Internacional sobre Informática na Educação, Fortaleza, p.690-694, 2014.
- TIC Domicílios 2015: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros [livro eletrônico]. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR [editor]. São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016. Disponível online:  
[http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC\\_Dom\\_2015\\_LIVRO\\_ELETRONICO.pdf](http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Dom_2015_LIVRO_ELETRONICO.pdf) (acessado em 15/3/2017).
- UBER lança serviço de carros sem motorista nos Estados Unidos. G1, Tecnologias e Games, 14/9/2016. Documento online:  
<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2016/09/uber-lanca-servico-de-carros-sem-motorista-nos-estados-unidos.html>. Acessado em 15/3/2017.