

## Estudos de software e o protagonismo do código

Patrícia Scherer Bassani<sup>1</sup>

Programa de Pós-Graduação em Diversidade Cultural e Inclusão Social  
Universidade Feevale – Novo Hamburgo, RS - Brasil

patriciaab@feevale.br

**Abstract.** This study aims to present the context of researches focusing on Software Studies. Software studies is an emergent area which studies the software from an interdisciplinary perspective. Researches in this area investigate both the role of the software in the formation of contemporary culture and the cultural, social, and economical forces which are shaping the development of software itself. The proposed reflection is organized like this: the first part discusses the software as a product and as a process; then, we present the relationship between the concepts of software, space and society; and finally we present possibilities for advanced studies in Software Studies.

**Resumo.** Este estudo tem por objetivo apresentar o contexto de pesquisas com foco em Estudos de Software. Estudos de software é uma área emergente que estuda o software a partir de uma perspectiva interdisciplinar. Pesquisas na área investigam tanto o papel do software na formação da cultura contemporânea, quanto as forças culturais, sociais e econômicas que estão moldando o desenvolvimento do próprio software. A reflexão proposta está assim organizada: a primeira parte discute o software como produto e como processo; depois, abordamos a relação entre os conceitos de software, espaço e sociedade; por fim, apresentamos possibilidades para estudos avançados no contexto dos Estudos de Software.

### 1. Introdução

Arthur C. Clarke, no livro de ficção-científica 2001: uma odisseia no espaço, nos conduz ao longo da história da humanidade desde a época primitiva até a conquista do espaço. Na parte I do livro, intitulada Noite Primitiva, o autor apresenta o percurso de evolução humana e destaca a grande transformação que aconteceu nesse processo: “os fabricantes de ferramentas foram recriados por suas próprias ferramentas” (Clarke, 2013).

Migrando da ficção para a área de Sistemas de Informação, podemos afirmar que toda nova ferramenta gera uma nova rotina social. Podemos citar vários exemplos: os sites de redes sociais, como Facebook e Instagram, alteraram a forma de interação entre as pessoas; os serviços por aplicativos, como Uber ou iFood, alteraram rotinas de locomoção e alimentação, e muito mais! Para além disso, podemos ainda afirmar que os

---

<sup>1</sup> Doutora em Informática na Educação. Professora do PPG em Diversidade Cultural e Inclusão Social e dos cursos de graduação em Sistemas de Informação, Ciência da Computação, e Pedagogia, na Universidade Feevale.

processos de informatização e digitalização potencializaram um novo tipo de transformação que, conforme Di Felice (2020), tem a ver com a alteração da própria natureza das coisas e do seu modo de funcionamento. Conforme o pesquisador, “o mundo que habitamos não é mais aquele físico e visível, mas um conjunto complexo e inseparável de mundos e combinações informativas e materiais ao mesmo tempo. Um infomundo. Uma rede de redes” (Di Felice, 2020, p. 27). Habitamos, portanto, um “novo tipo de territorialidade informatizada, acessível apenas a partir de dispositivos e arquiteturas informativas digitais” (Di Felice, 2020, p. 46), ou seja, por meio da interação com *softwares*, dados, algoritmos e interfaces.

É inegável a “relevância do código *software* como o motor primário de nossa civilização, cultura e economia contemporâneas” (Accoto, 2021, p. 12). As múltiplas dimensões da vida atual, como profissão, cidadania, sociabilidade, requerem a presença e a ativação de programas de *software*. O *software* “transforma profundamente nosso conceito do que é possível. Resumindo: o código redefine, ontogeneticamente, as condições de possibilidade do mundo” (Accoto, 2021, p. 22). Por isso, o *software* não pode mais ser pensado apenas como uma ferramenta, mas deve ser repensado como um elemento constitutivo do ser humano. Assim, Accoto (2021) nos alerta que devemos entender que tipo de mundo e humanidade está emergindo através do código.

Manovich (2013) afirma que o *software* é a camada que permeia todas as áreas das sociedades contemporâneas (“*I think of software as a layer that permeates all areas of contemporary societies*” (Manovich, 2013, p. 15). Para Manovich (2013), a sociedade da informação (ou sociedade do conhecimento ou sociedade em rede) é uma sociedade baseada em *software* e, portanto, precisamos olhar para esta camada para entender os processos em emergência – precisamos focar no *software*.

De forma geral, *software* são linhas de código, instruções e algoritmos que, quando combinados e abastecidos com *inputs* apropriados, produzem rotinas e programas capazes de funções digitais complexas (Kitchin & Dodge, 2011). O código é invisível, mas produz efeitos tangíveis no mundo! A invisibilidade do *software* “esconde uma capacidade incomparável de agir, influenciar e governar o mundo” (Accoto, 2021, p. 18).

Este estudo tem por objetivo apresentar o contexto de pesquisas na área de Estudos de Software. Estudos de software (ou *software studies*) é uma área de pesquisa emergente que estuda o *software* a partir de uma abordagem interdisciplinar. O conceito aparece pela primeira vez no livro *The Language of New Media*, escrito por Lev Manovich, em 2001 (Manovich, 2013). Conforme Manovich (2013), pesquisas na área de Estudos de Software investigam tanto o papel do *software* na formação da cultura contemporânea, quanto as forças culturais, sociais e econômicas que estão moldando o desenvolvimento do próprio *software*.

O texto está organizado em duas grandes partes e busca apresentar a área de Estudos de Software para além dos domínios e das disciplinas da grande área de Computação e Informática. Uma primeira parte discute o *software* como produto e como processo. Depois, apresentamos uma reflexão abordando a relação entre os conceitos de *software*, espaço e sociedade. Por fim, destacamos possibilidades para estudos avançados no contexto dos Estudos de Software.

## 2. Estudos de Software - *Our civilization runs on software*<sup>2</sup>

Sob a perspectiva da Computação, podemos destacar duas características relevantes para compreender o cenário que envolve os estudos de *software*. Primeiro, a grande capacidade de armazenamento disponível hoje em dia permite estratégias diferentes de gerenciamento da informação: não precisamos apagar nada! Segundo, as tecnologias digitais e em rede possibilitaram a emergência daquilo que chamamos de computação ubíqua (em todos os lugares) e pervasiva (por todas as coisas/objetos). Assim, a computação está em todo o lugar – *everyware*<sup>3</sup> (Kitchin & Dodge, 2011).

Por outro lado, as pesquisas na área de Estudos de Software apresentam uma perspectiva diferente, focando na sociedade em rede – as pesquisas têm como objetivo abrir a caixa preta dos processos e dos algoritmos para entender como o *software runs the world*.

Conforme Kitchin & Dodge (2011), o *software* importa porque ele modifica as condições por meio das quais a sociedade, o espaço e o tempo são organizados. O *software* é produto e processo. Ele não surge do nada, o código emerge como um produto de muitas mentes trabalhando em diferentes contextos. Conforme Accoto (2021, p. 25), “o código é ‘ação’ em um duplo sentido: ele faz os eventos acontecerem dentro da máquina (muda seu estado e comportamento) e, como consequência, faz as coisas acontecerem no mundo”.

O código não possui materialidade em si, mas todo código é uma manifestação de um sistema de pensamento, ou seja, uma expressão de como o mundo pode ser capturado, representado, processado, e modelado computacionalmente. Depois, o resultado desse processamento é usado no mundo. Por isso Kitchin & Dodge (2014) destacam que o código é um produto do mundo (*code is a product of the world*) mas ele também funciona no mundo (*code does work in the world*).

O código como produto (do mundo) é resultado de esforço criativo realizado por um programador e/ou equipe, normalmente apoiado por um trabalho coletivo (o código é/pode ser socializado entre os programadores). Não existe uma solução única e, assim, o estilo da solução é importante. A imperfeição (*bugs, crashes*) faz parte do processo de desenvolvimento de *software* e isso mostra a complexidade da tarefa.

É importante destacar que o *software* não é neutro<sup>4</sup>. É um conjunto complexo, multifacetado e mutável de relações, criado por meio de práticas discursivas, econômicas e materiais. É preciso sempre entender que, muitas vezes, é preciso criar soluções para domínios complexos e ainda pouco explorados, onde as soluções não estão estabelecidas. Nesse caso, fica evidente a competição entre diferentes linhas de pensamento que buscam propor a forma como o *software* deve ser desenvolvido.

---

<sup>2</sup> A frase é de autoria de Bjarne Stroustrup (<http://www.stroustrup.com/>)

<sup>3</sup> O termo correto em inglês é *everywhere*, mas esse é um trocadilho interessante usando *ware*, assim como *hardware* e *software*.

<sup>4</sup> O documentário Coded Bias, disponível na Netflix, ilustra a discussão sobre a não-neutralidade do *software*. O documentário tem como cenário inicial a pesquisa sobre reconhecimento facial desenvolvida pela pesquisadora Joy Buolamwini - MIT, e apresenta as limitações da inteligência artificial, principalmente da aprendizagem de máquina (*machine learning*). Apresenta *cases* de algoritmos que reproduzem as situações de racismo, sexism e outros.

O código como processo (que funciona no mundo) molda, em vários níveis, a forma com nós vivemos! *Software is an actant in the world* (Kitchin & Dodge, 2011, p. 39) O *software* amplia, suplementa, faz a mediação, regula nossas vidas e abre novas possibilidades, mas não de uma forma determinista. Nem todas as pessoas interagem com o código da mesma forma, considerando-se diferentes fatores, como personalidade e características sociais (idade, gênero, classe, etc.). O *software* transforma e reconfigura o mundo de acordo com (diferentes) sistemas de pensamento (dominantes?) e cria novos espaços de interação.

Estamos vivenciando a plataformação da *web*, ou seja, a ascensão da plataforma como a infraestrutura e o modelo econômico dominante da *web social* (Helmond, 2019). Para van Dijck (2013), uma plataforma é um construto tecno-social e se caracteriza como um mediador (não apenas um intermediário), uma vez que molda as interações (e não apenas facilita).

No contexto das plataformas de redes sociais, toda forma de interação pode ser capturada como dado: classificações (*rating*), pagamentos, buscas, coisas que olhamos, pessoas que seguimos, comentários, curtidas, compartilhamento e postagens. Atualmente os dados são o recurso principal. Conforme Mayer-Schonberger & Cukier (2017) datificar (*to datafy*) um fenômeno é colocar ele em um formato quantificado, para poder ser tabulado e analisado. Mayer-Schonberger & Cukier (2017) destacam que as plataformas de redes sociais oferecem uma maneira de a gente se conectar com amigos e colegas, mas também possibilitam que diferentes elementos de nossa vida diária se transformem em dados, que podem ser usados pelas plataformas para fazer outras coisas (como exemplo, monetização por meio do compartilhamento de nossos dados com terceiros).

Lemos (2021) destaca que a plataformação da sociedade, os processos de dataficação e a performatividade algorítmica das plataformas (PDPA) caracterizam a atual cultura digital. Conforme o pesquisador, “esse tripé coloca em xeque as ideias de emancipação, liberdade e conhecimento que deram origem à cibercultura”, pois cada vez mais nossas ações são moldadas pelo *software*. Conforme Lemos, a PDPA é regida pelo grupo de empresas conhecido como *Big Five* ou Gafam (Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft). Esse cenário caracteriza o que chamamos de capitalismo de vigilância ou capitalismo de dados, “criando modelos de inclusão e exclusão, ciclos de antecipação produzindo o que é relevante com promessas de eficiência e customização, entrelaçando práticas, produzindo públicos, suas opiniões e demandas” (Lemos, 2021).

Assim, a cultura digital é, hoje, “um amplo sistema de governança algocrático que agencia, pela PDPA, a forma pela qual a sociedade como um todo se transforma” (Lemos, 2021). Nessa perspectiva, podemos dizer que o mundo molda o *software*, mas o *software* também molda o mundo.

Lemos (2021) destaca diferentes evidências do impacto das plataformas nas nossas vidas, como as bolhas nas redes sociais, a disseminação de *fake-news*, a precarização do trabalho por aplicativos (“uberização” do trabalho), a coleta e rastreamento de ações em plataformas de redes sociais para fins de monetização por meio de transferência (venda) de dados a terceiros. Além disso, também podemos citar como exemplos os casos relatados por O’Neil (2020) envolvendo a avaliação automatizada de professores nos Estados Unidos, gerando demissões em grande escala,

além dos algoritmos de plataformas de redes sociais que decidem quem vê (ou não) as nossas postagens. O problema apontado pela autora (O’Neil, 2020) está no fato de que os detalhes não são explícitos aos envolvidos: os professores não sabem os critérios de avaliação e nós não sabemos como o Facebook seleciona os destinatários de nossas mensagens. “Embora o Facebook pareça uma moderna praça de cidade, a empresa determina, de acordo com os próprios interesses, o que vemos e aprendemos em sua rede social” (O’Neil, 2020, p. 202).

### 3. Novas realidades: Code/space

Kitchin & Dodge (2014), no livro intitulado *Code/Space*, destacam que o espaço não é um repositório (*container*) onde as coisas acontecem. Espaços são camadas de contextos e práticas que unem as pessoas e as coisas, e moldam ativamente as relações sociais. Na perspectiva dos pesquisadores, o *software* modula como o espaço passa a existir por meio de um processo chamado transdução<sup>5</sup> (*transduction*). Podemos entender a transdução como um processo pelo qual uma energia se transforma em outra de natureza diferente.

Conforme Kitchin & Dodge (2011), *Code/Space* ocorre quando existe a relação diática entre código e espacialidade, ou seja, quando o espaço é um produto do código. A relação código/espaço ocorre quando o *software* e a espacialidade da vida cotidiana se tornam mutuamente constituídos, isto é, produzidos um pelo outro. Aqui, espacialidade é o produto do código, e o código existe principalmente para produzir uma espacialidade específica (Kitchin & Dodge, 2011).

Podemos citar dois exemplos cotidianos. Pense em um supermercado. O que acontece quando o sistema “cai”? Fica impossível fazer a compra. O controle do preço e do pagamento é todo feito por meio de *software*. O conceito de supermercado é totalmente dependente de *software*. Agora um exemplo mais complexo. Pense na área de *check-in* de um aeroporto. A espacialidade da área de *check-in* é totalmente dependente de *software*. Outro exemplo que nem sempre percebemos: quando conectamos nosso *laptop/notebook* ou *smartphone* por meio de *wi-fi* em um café, estação de trem, espaço *co-working*, entre outros, criamos a nosso *workspace*. Nossa espaço de trabalho emerge nessa relação (ou melhor, transdução).

Assim, o conceito *code/space* envolve:

- a) territorialização (no caso do supermercado);
- b) desterritorialização (quando consideramos as possibilidades das tecnologias móveis – *mobile transductions*).

É importante destacar que nem todas as interações com o *software* caracterizam processos de transdução do tipo *code/space*.

Os autores destacam o conceito de *coded spaces* (espaços codificados) para caracterizar aqueles espaços onde o *software* faz a diferença, mas a relação entre código e espaço não se constitui mutuamente. Um exemplo fácil é uma apresentação usando Power Point. A projeção digital faz a diferença para a espacialidade da apresentação e influencia a *performance* do apresentador, mas é possível prosseguir a apresentação

---

<sup>5</sup> <https://www.dicio.com.br/transducao/>

mesmo com a falha dos equipamentos. Neste caso, o código e o espaço não estão totalmente envolvidos

Podemos distinguir, então, dois tipos de relação entre *software*, espaço e sociedade:

a) a relação diática *code/space*, onde o espaço é dependente do código (*the production of space is dependent on code*);

b) espaços codificados (*coded spaces*), quando o *software* faz a diferença, mas não é essencial (*the relationship between code and space is not mutually constituted*).

A relação *code/space* pode ser evidenciada no conceito de cíbrido, proposto por Peter Anders (Anders, 2002). O conceito de cíbrido envolve o entrelaçamento entre o espaço físico e o digital. Anders (2002) destaca que nós estamos diretamente envolvidos na criação do espaço e que percebemos o espaço por meio dos nossos sentidos. Nesse caso, podemos usar dispositivos para ampliar os nossos sentidos, como as tecnologias de realidade virtual e/ou aumentada. Conforme Andres (2002), em um contexto cíbrido a distinção entre o físico e o digital fica embaçada – o cíbrido se desvela nessa mistura. Portanto, um cíbrido é mais que mistura, existe conexão e, mais do que isso, inter-relação entre os dois mundos.

Também podemos perceber a relação *code/space* no conceito de espaços intersticiais, proposto por Santaella (2009). Os espaços intersticiais “referem-se às bordas entre espaços físicos e digitais, compondo espaços conectados, nos quais se rompe a distinção tradicional entre espaços físicos, de um lado, e digitais de outro” (p. 21). Não há mais a necessidade de sair de um espaço físico para entrar em um espaço digital, uma vez que os espaços intersticiais “têm a tendência de dissolver as fronteiras rígidas entre o físico, de um lado, e o virtual, do outro, criando um espaço próprio que não pertence nem propriamente a um nem ao outro” (Santaella, 2009, p. 21).

Assim, na relação *code/space* o espaço é “uma criação em constante evolução e o código software é o elemento-chave que continuamente produz o espaço e seu significado” (Accoto, 2021, p. 85). A espacialidade, portanto, é o resultado dessa produção codificada. Conforme já exemplificado, essa relação é bastante evidente em contextos como a realidade virtual (VR) e a realidade aumentada (AR), pois “a imagem digital, seja na forma de VR seja na de AR, deixa de ser uma projeção puramente geométrica para se tornar um processo algorítmico” (Accoto, 2021). Ela não é apenas uma imagem arquivada do passado, mas é instanciada no presente, a cada nova visualização.

Di Felice (2021) nos apresenta o conceito de atopia para caracterizar esse lugar indescritível, lugar estranho, improvável, fora do lugar, difícil de definir, que hoje habitamos. Habitamos hoje um espaço informativo e material ao mesmo tempo.

#### **4. Considerações finais (!!???)**

Este artigo teve como objetivo apresentar o contexto de pesquisas na área de Estudos de Software, a fim fomentar a discussão do papel do código *software* no cenário da cultura digital. Conforme vimos ao longo do texto, o *software* não é apenas a materialização de um código, ele molda as nossas formas de viver e conviver – “o código é uma escrita executável do mundo, produz ação sobre nossa vida e nossa realidade” (Accoto, 2021, p. 96).

Nós habitamos, hoje, uma realidade programável, um habitar atópico, uma nova tipologia de ecossistema “nem orgânico, nem inorgânico, nem estático, nem delimitável, mas informativo e material ao mesmo tempo” (Di Felice, 2020, p. 48).

Portanto, o cenário de pesquisas em Estudos de Software abre novas perspectivas para os estudos na área de Sistemas de Informação a partir de uma abordagem interdisciplinar. A interdisciplinaridade é um processo que exige mudanças nas formas de produção de conhecimento, implicando em transformação individual e também institucional. Portanto, “a interdisciplinaridade nunca pode ser imposta do exterior” (Raynaut, 2010, p. 104), uma vez que “ela parte necessariamente da consciência viva, em cada um, dos limites de sua própria disciplina e dos desafios a serem superados para responder à complexidade do mundo atual” (Raynaut, 2010, p. 104).

Para além de pensar o *software* como produto do/para o mundo (*code is a product of the world*) precisamos entender também que o *software* funciona no mundo (*code does work in the world*) e, assim, molda o mundo: Qual o nosso papel enquanto pesquisadores e profissionais da área? Estamos conscientes dos espaços que produzimos? Estamos sensíveis aos preconceitos que podemos estar inserindo nas linhas do nosso código? Estamos atentos ao uso de dados pessoais dos sujeitos que habitam os espaços que produzimos? Estamos atentos às consequências dos produtos que desenvolvemos nos diferentes contextos sociais? Estamos cientes de que muitas decisões que orientam nossas escolhas são políticas? Como podemos participar das discussões sobre inteligência artificial, *fake news*, *deep fake*, a fim de contribuir com práticas positivas? Essas são apenas algumas questões que podemos pensar, o cenário é muito maior!

Para finalizar, gostaria de apresentar a reflexão de Accoto (2021, p. 119), quando ele afirma que acredita “que não estamos vivendo o fim de uma época, mas o início de uma nova era. Se isso for verdade, é melhor começar a usar o prefixo proto” (ao invés de pós, como pós-moderno, pós-industrial, pós-humano). Proto significa abrir-se para um potencial futuro. Vivemos hoje uma nova etapa, que não é, simplesmente, a fase conclusiva de uma época, é algo totalmente novo e diferente. Sabemos que o *software runs de world*, o *software* roda o mundo, roda no mundo, e estamos vivendo “uma nova etapa transformadora de modelos e práticas culturais, sociais, tecnológicas, econômicas, organizacionais e de negócios” (Accoto, 2021, p. 119) – uma nova era tecno-humana.

## Referências

- Accoto, C. (2021). *O mundo dado* (Kindle). Paulus.
- Anders, P. (2002). *Toward an architecture of mind*. Artnodes.  
<https://doi.org/10.7238/a.v0i1.675>
- Clarke, A. C. . (2013). *2001: uma odisséia no espaço* (Kindle). Aleph.
- Di Felice, M. (2020). *A cidadania digital*. Paulus.
- Helmond, A. (2019). A plataformação da web. In *Métodos Digitais: teoria-prática-crítica*.
- Kitchin, R., & Dodge, M. (2011). *Code/Space: software and everyday life*. MIT Press.

- Lemos, A. (2021). *A tecnologia é um vírus* (Kindle). Sulina.
- Manovich, L. (2013). *Software Takes Command*. Bloomsbury.  
<https://doi.org/10.5040/9781472544988>
- Mayer-Schonberger, V., & Cukier, K. (2017). *Big data: the essential guide to work, life and learning in the age of insight*. John Murray.
- O’Neil, C. (2020). *Algoritmos de destruição em massa*. Editora Rua do Sabão.
- Raynaut, C. (2010). Interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos. In *Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia e inovação* (pp. 69–105). Manole.
- Santaella, L. (2009). A ecologia pluralista das mídias locativas. *Revista FAMECOS*, 15(37), 20–24. <https://doi.org/10.15448/1980-3729.2008.37.4795>
- van Dijck, J. (2013). The Culture of Connectivity. In *The Culture of Connectivity*. Oxford. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199970773.001.0001>