

MÉTODOS DIGITAIS

TEORIA-PRÁTICA-CRÍTICA

EDITADO POR
JANNA JOCELI OMENA



COLEÇÃO
ICNOVA

icNOVA INSTITUTO
DE COMUNICAÇÃO
DA NOVA

FICHA TÉCNICA

TÍTULO

Métodos Digitais: teoria-prática-crítica

AUTOR

Janna Joceli Omena (Editora)

COLEÇÃO

Livros ICNOVA

EDIÇÃO

ICNOVA — Instituto de Comunicação da Nova
Faculdade de Ciências Sociais e Humanas/Universidade NOVA de Lisboa
Av. Berna, 26
1069-061 Lisboa — Portugal
www.icnova.fcsh.unl.pt icnova@fcsh.unl.pt

DIREÇÃO

Francisco Rui Cádima
Maria Lucília Marques
Cláudia Madeira

ISBN

978-972-9347-34-4 (Digital)
978-972-9347-33-7 (Impresso)

DESIGN E PAGINAÇÃO

José Domingues | UNDO

DATA DE PUBLICAÇÃO

Dezembro, 2019

APOIO

FCT Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia



A edição deste livro é financiada por fundos nacionais através
da FCT — Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto Ref.º: UID/CCI/04667/2019

ÍNDICE

INTRODUÇÃO

O que são métodos digitais?	5
JANNA JOCELI OMENA	

UM

FUNDAMENTOS

Métodos Digitais: dos desafios à bildung	19
BERNHARD RIEDER, THEO RÖHLE	
O tecido social: rastros digitais e métodos quali-quantitativos	37
TOMMASO VENTURINI, BRUNO LATOUR	

DOIS

CONCEITOS, ABORDAGENS E PRÁTICAS

A Plataformização da Web	49
ANNE HELMOND	
Engajados de outra maneira: as mídias sociais — das métricas de vaidade à análise crítica	73
RICHARD ROGERS	

TRÊS

REDES DIGITAIS E AFFORDANCES VISUAIS

Exploração visual de redes para jornalistas de dados	99
TOMMASO VENTURINI, MATHIEU JACOMY, LILIANA BOUNEGRU, JONATHAN GRAY	
Sistema de leitura de redes digitais multiplataforma	121
JANNA JOCELI OMENA, INÊS AMARAL	

QUATRO

O PENSAMENTO NATIVAMENTE DIGITAL

**Métodos digitais nos estudos em saúde
*mapeando usos e propondo sentidos*** 143

ELAINE TEIXEIRA RABELLO, FÁBIO CASTRO GOUVEIA

O papel do *designer* no contexto do *Data Sprint* 161

MICHELE MAURI, BEATRICE GOBBO, GABRIELE COLOMBO

CINCO

EXPLORAR PRATICAMENTE, NAVEGAR CRITICAMENTE

**Produção e consumo de vídeos em 360º — tendências para o jornalismo
brasileiro no YouTube** 183

ANA MARTA M. FLORES

**Circulação de imagens entre plataformas: desafios e experiências
com uma API de visão computacional** 203

ANDRÉ MINTZ, CARLOS D'ANDRÉA

Autoras & Autores 225

SISTEMA DE LEITURA DE REDES DIGITAIS MULTIPLATAFORMA

JANNA JOCELI OMENA
INÊS AMARAL

Tudo é rede! Esta antiga premissa acompanha o conceito de redes. Para desconhecidos, as redes são uma combinação de pontos ligados por linhas que podem representar processos de comunicação, e para especialistas, como o motor de busca Google, “um grupo ou sistema de pessoas e coisas interligadas”. Sempre que clicamos, vemos, avaliamos, gostamos, fazemos uma publicação ou descarregamos uma aplicação, tornamos as nossas ações quotidianas passíveis de serem lidas digitalmente. Estas ações digitais (também automatizadas) tornam-se rastreáveis e prontas para serem disponibilizadas em forma de rede, através da interface de programação de aplicações (API) ou através das *affordances*¹ de dados digitais. Neste sentido, as redes digitais são “representações de alguma coisa”, são processos técnico-sociais constituídos por ligações humanas e automatizadas (Latour *et al.*, 2012; Brandes, Freeman, & Wagner, 2014; Venturini, Munk, & Jacomy, 2019). Não surpreende que o estudo das redes digitais tenha vindo a ocupar um lugar proeminente nas práticas de Humanidades Digitais e Sociologia Digital. Então, na prática, como abordar estas redes? O que está em causa?

¹ Tania Bucher e Anne Helmond (2017) apresentam diferentes conceitos de *affordances*; da ontologia relacional proposta por James Gibson ao olhar atento às estruturas sociais que são formadas por e através da tecnologia (ver Baym, 2010; boyd, 2011; Ellison & Vitak, 2015). Assim como vemos a descrição do território semântico relacionado com o termo ‘plataforma’ proposto por Tarleton Gillespie em 2010 (computacional, arquitetónico, figurativo e político), Bucher e Helmond lembram-nos a rica e diversa história intelectual, *status* e valor analítico de *affordances*. Em conformidade com as autoras, o conceito de *affordance* neste capítulo faz referência a um pensamento ou raciocínio “muito mais relacional e composto por múltiplas camadas, por reter a sensibilidade da plataforma (*platform-sensitivity*) ao passo que considera também a especificidade dos media (*medium-specificity*)” (2017, p. 16).

A abordagem de análise multiplataforma serve com eficácia a prática de interpretar redes digitais, mas introduz alguma complexidade devido à gramatização da plataforma — processo de materialização técnica de atividade online (ver Gerlitz & Rieder, 2018; Omena, Rabello & Mintz, no prelo). Por um lado, disponibiliza perspectivas genéricas e específicas sobre o objeto de estudo; estas *affordances* revelam diferentes histórias visuais e textuais sobre o mesmo assunto ou problema de investigação (Rogers, 2017; Pearce *et al.*, 2018; Niederer e Colombo 2019). Por outro lado, possibilita uma reflexão sobre as qualidades e oportunidades de cada plataforma (Gillespie, 2010; Gibbs *et al.*, 2015; Rogers, 2017; Pearce *et al.*, 2018).

Diferentes plataformas sugerem distintas formas leitura de redes digitais. Assim sendo, perguntamo-nos: como combinar o conhecimento da gramatização da plataforma com a prática de recolha e análise de dados? Como explicar a espacialização da rede a partir dos *layouts* direcionados por força? Para responder a estas questões, propomos uma análise multiplataforma de redes digitais integrada numa abordagem do tipo *medium-specific*² (Rogers, 2013), em vez de nos focarmos na circulação dos conteúdos ou nos modelos de negócio e gestão das plataformas.

Neste capítulo, defende-se que a leitura multiplataforma de redes digitais pode advir de um triplo entendimento das seguintes fases, interligadas entre si: i) o exercício de mapeamento de disparidades na infraestrutura da multiplataforma digital; ii) a representação gráfica das redes digitais através de um algoritmo de *layout* direcionado por força, designadamente do algoritmo ForceAtlas2; e iii) do seu valor hermenêutico. Esta abordagem representa metáforas espaciais mais intuitivas e menos métricas computacionais ou estatísticas (Venturini *et al.*, 2018). Tem ainda em atenção a arquitetura *vernacular* das plataformas ou a “multicontextualidade” das interações homem-máquina (Gibbs *et al.*, 2015; Mares, 2017), e as múltiplas valências dos registos de ação das atividades online (Gillespie, 2010; Gerlitz, 2016; Highfield, 2018). No sentido de contextualizar a nossa abordagem, começamos por uma breve exposição teórica dos estudos de rede até às redes digitais. Em seguida, avançamos com uma proposta de um sistema de leitura de redes digitais multiplataforma.

DOS ESTUDOS DE REDES ÀS REDES DIGITAIS

Os estudos de redes têm como base os trabalhos de Jacob Moreno, George Simmel, John Arundel Barnes, entre outros. Em 1934, Moreno, o fundador da análise

² Construído do ponto de vista epistemológico (método).

de redes sociais, apresentou conceitos e instrumentos de sociometria que pretendiam registrar a observação e análise da interação social em pequenos grupos. No seu famoso estudo sobre os motivos da fuga de 14 adolescentes da Escola de Formação Feminina de Nova Iorque, expôs o comportamento humano através de sociogramas (representações gráficas compostas de vértices e linhas). Simmel (1955), como precursor da análise de redes, defende o primado das relações, fundamentado no argumento de que o mundo social resulta de interações, e não de uma agregação de indivíduos. O autor considera que a sociedade não é mais do que uma rede de relações e a interseção dessas relações assumidas como provedoras de estruturas sociais e unidades individuais. Por fim, mas igualmente importante, o antropólogo social Barnes (1954) desenvolveu um estudo pioneiro no qual, pela primeira vez, o termo “rede social” foi referido em contexto científico. A sua investigação pretendeu estudar a importância das interações individuais através de uma análise da organização social de uma comunidade piscatória norueguesa. Barnes concluiu que a maioria das ações individuais seria formada por laços familiares, de amizade e de conhecidos, e não pela pertença a um grupo particular³.

Em conformidade com estes exemplos clássicos, as redes sociais constituem-se como metáforas da sociabilidade ou como base para a compreensão da formação de interações individuais, do comportamento humano e de relações. Duas abordagens, que têm vindo a ser utilizadas por académicos de diferentes disciplinas para o estudo das redes digitais, destacam-se das restantes: a Análise de Redes Sociais (ARS)⁴ e a Teoria Ator-Rede (ANT). A primeira estabelece deduções sociais com base em fundamentos matemáticos — designadamente a teoria dos grafos. A ideia central é a de que as estruturas sociais resultam de um processo dinâmico (Giddens, 1987), partindo do pressuposto da complexidade do mundo relacional (Wellman, 1983). Os métodos e técnicas de análise de redes sociais impulsionaram um novo campo académico: a Ciência das Redes. Ao tentar interpretar a sociedade contemporânea como uma rede complexa (Watts, 2004) e sob a premissa de que tudo está interligado e nada acontece de forma isolada

³ Barnes concebeu esta estrutura partindo do princípio de que as interações constituem uma rede de relações, o que permite compreender os processos sociais fundamentais na formação e descrição de comunidades (ver Amaral, 2016).

⁴ Análise de Redes Sociais (ARS) é uma metodologia multidisciplinar que estuda as relações de um conjunto de atores com o objetivo de detetar padrões de interação, esclarecer porque é que estes acontecem e quais as suas consequências. O foco das abordagens da ARS está diretamente relacionado com a sua tipologia: redes ego — as conexões são rastreadas a partir de um nó em particular; ou redes globais — observam-se as ligações num grupo de atores previamente definido (Garton, Haythornthwaite, & Wellman, 1997).

(Barabási, 2003), a Ciência das Redes propõe-se a compreender “como tudo está interligado a tudo e o que isso significa para o comércio, para a ciência e para o dia a dia (Barabási, 2003).

Em contrapartida, a segunda abordagem rejeita as divisões clássicas da teoria social (Callon & Latour, 1981), os conceitos tradicionais da sociologia (Callon, 1986). AANT assume uma perspectiva sociotecnológica para defender que pessoas (humanos) e objetos (não humanos) assumem a figura de ator social, coabitando numa rede semiótica, interdependentes mas também autossuficientes, construindo uma estrutura de rede (Callon, 1986; Latour, 1987). Com o propósito de estudar “redes capturadas por dados digitais”, Venturini e colegas (2019) fazem uma crítica destas duas abordagens. Após um estudo exaustivo, concluem que a Análise de Redes Sociais é “um método sem uma teoria” e que a Teoria Ator-Rede é “uma teoria sem método”⁵. É um facto que as redes digitais nos trazem novas formas e formatos de compreender a sociedade e as nossas ações quotidianas⁶.

Os estudos de redes digitais sugerem “uma nova forma de rastrear a vida coletiva” ou mesmo “o próprio tecido da nossa existência” (Venturini, Jacomy, & Pereira, 2015; Venturini & Latour, 2010), onde participam conexões entre humanos, atividades automatizadas e objetos nativos digitais. Na mesma linha de pensamento, entendemos as redes digitais como esquemas representativos de conexões/ações rastreáveis/recuperáveis, formadas pela mobilização de atores humanos e não-humanos em torno de uma questão ou tema e mediada por interfaces técnicas. Neste sentido, nas redes digitais, as interfaces técnicas e os softwares de extração assumem-se como organizadores e mediadores entre o processo de recolha e a análise. Assim sendo, entendemos que as redes digitais podem emergir de duas formas: i) redes proporcionadas por interfaces técnicas (e.g. APIs) — como as plataformas armazenam, renderizam e disponibilizam traços digitais em forma de rede (e.g. uma rede de likes composta pelas conexões entre Páginas do Facebook; uma rede utilizador-fonte no Twitter); ii) redes criadas a partir das *affordances* de dados digitais e software — não necessariamente um esquema representativo das conexões organizadas e distribuídas via interfaces técnicas, mas algo que podemos construir (e.g. uma rede de coter-mos do Instagram gerada a partir das legendas vinculadas às imagens ou vídeos publicados; uma rede bipartida de imagens e *labels* facultada por *Vision APIs* e

⁵ Para uma noção mais aprofundada destas abordagens, consultar Venturini e colegas (2019). Os autores apresentam uma perspectiva geral seguida de uma análise crítica das características principais e das diferenças entre os três tipos de abordagens: Ator-Rede, análise de redes e redes digitais.

⁶ O sociólogo Bruno Latour refere-se às redes digitais como parte de uma nova teoria social, em contraste com uma “velha teoria social, nascida de dados descontinuados” (2010, p. 161).

produzida a partir de uma lista de URLs que aponta para a localização das imagens na web). Consequentemente, argumentamos que uma análise minuciosa de redes digitais apela à utilização de métodos sociais específicos que vão além do que é definido pela ARS ou pela ANT. Neste capítulo mostramos como a natureza relacional dos dados digitais em conjunto com o meio (*medium*) (Rogers, 2013) e as *affordances* dos algoritmos de espacialização (Venturini, Jacomy, & Pereira, 2015; Venturini, Jacomy, Bounegru, & Gray, 2018) devem ser tidas em consideração na abordagem e leitura das redes digitais.

(i) Mapeamento de disparidades

O primeiro passo para a leitura de redes digitais multiplataforma é compreender a infraestrutura digital e os dados prontos dos media sociais. Isto remete para uma investigação do tipo *medium-research*, que pressupõe que se tenha um domínio da *maneira de ser* dos dispositivos técnicos e de ter noção do que implica uma “mecanização da metodologia” (Rieder e Röhle, 2012). A título de exemplo, consideremos as interfaces técnicas de plataformas web, mais especificamente as APIs, e a forma como estas lidam com os dados digitais. As APIs impõem, organizam, recolhem, renderizam e disponibilizam atividade digital para recolha e análise de dados digitais, dentre outras funcionalidades (Murugesan, 2007; Berlind, 2015). Consideradas as principais impulsionadoras da *web como plataforma*⁷ (Murugesan, 2007; Helmond, 2015) e reconhecidas como vias de acesso comuns à investigação digital, as APIs de media social continuam ao serviço da investigação digital: seja como fonte e método de recolha de dados ou como forma de criticar os regimes de acesso a dados ao longo do tempo. Apesar da emergência de um movimento que procura restringir o acesso à informação via APIs, estas interfaces técnicas deveriam servir como fonte de conhecimento para os estudos de

⁷ Esta questão remete a infraestrutura das APIs que responde ao princípio da ocultação de informação (*information hiding*) ou aos critérios aplicados para dividir o sistema em módulos (modularidade), proposto por David Lorge Parnas em 1972 (de Souza *et al.*, 2004). Sob esta organização, as APIs têm propriedades públicas e não públicas (privadas), separando a função da implementação. As propriedades públicas são visíveis para o cliente e devem incluir especificações sobre a funcionalidade; por outro lado, propriedades não públicas devem ser secretas porque encerram a implementação dessa funcionalidade (Meyer, 1988). Isto significa que os módulos de software assentam no princípio *open-closed*: são simultaneamente “abertos” (para extensão e adaptação) e “fechados” (para evitar modificações que afetem os clientes) (Meyer, 1988, p. 52). As APIs de *media social* funcionam na mesma lógica.

redes⁸. Contudo, no processo de leitura das redes digitais, raramente se tem em consideração a forma como as APIs operaram e organizam atividade online. Os investigadores recorrem às APIs como simples fontes de dados, negligenciando as camadas de informação técnica existentes que podem interferir no processo da investigação digital.

As interfaces técnicas (APIs) têm duas formas de comunicação interligadas, uma com os utilizadores (*front-end*) e a outra com software (*back-end*). O que podemos fazer na interface *front-end* (e.g. gostar, partilhar, carregar imagens) é armazenado, organizado e parcialmente disponibilizado no *back-end*. Entretanto, o que for modificado na interface *back-end* reflete-se naquilo que podemos fazer, ver e pesquisar na zona *front-end*. Um exemplo disso é a criação das cinco reações no Facebook, além do *like*; *amor*, *tristeza*, *surpresa* (wow), *raiva* e *risos* (ahah). Daqui decorre que as APIs permitem que a atividade seja discreta e reproduzida. É a este fenómeno que o filósofo francês de tecnologia Bernard Stiegler (2006, 2012) designa de processo de gramatização digital: a produção e “discretização” de estruturas de comportamento; ou seja, qualquer processo de materialização técnica. Nesta linha de pensamento, e na sequência do trabalho de Philip E. Agre’s (1994) sobre sistemas de vigilância e captura, as *gramáticas de ação* nas plataformas digitais adaptar-se-iam às atividades rastreáveis/recuperáveis disponibilizadas pelas interfaces técnicas; formas representativas de “discurso-feito-maquínico” (*discourse-made-machinery*) (ver também Gerlitz, 2016; Gerlitz & Rieder, 2018; Omena, Rabello & Mintz, no prelo).

As redes digitais exibem ações ator-software-plataforma e as suas gramáticas *multivalentes* (e.g. identificador de objetos digitais, hashtags, likes, sistemas de recomendações, reconhecimento automatizado de imagens); não só apresentam diferentes valores para diferentes *stakeholders* (Gillespie, 2010; Gerlitz, 2016; Marres, 2017), como também proporcionam diferentes redes e formas de rastrear a vida coletiva em tempo real. Por isso, os investigadores devem procurar dar resposta à forma como as interfaces técnicas lidam com a gramatização digital: quais são os pontos de entrada para recolher dados? Quanto tempo atrás os dados podem ser recuperados? Como as conexões são feitas? Do mesmo modo, quais as possíveis características da rede: direcionada ou não direcionada? Monopartida ou bipartida? Que gramáticas (ou ações) ligam nós e arestas? O que pode ser medido? Para além de conhecimento na área que está a ser objeto de estudo (e.g. alterações climáticas, ativismo político, saúde), o processo de interpretação

⁸ Para uma discussão mais crítica sobre *API research*, consultar o capítulo proposto por Venturini e Rogers em 2019, intitulado: “API-based research” or how can digital sociology and journalism studies learn from the Cambridge Analytica affair.

das redes digitais exige, não só literacia tecnológica (Rieder & Röhle, 2017) mas uma *prática técnica crítica* (Agre, 1997).

O segundo passo para a leitura de redes digitais multiplataforma consiste em combinar a gramatização da plataforma com a *praxis* de captura, análise e visualização de dados. É fundamental ter em consideração os diferentes tipos de redes — facultadas por interfaces técnicas ou pelas *affordances* dos dados digitais e software — e perceber que diferentes plataformas demandam distintas formas de leitura de redes digitais. Da mesma forma, a infraestrutura da plataforma intervém na formação da rede, já que as estruturas de rede que acontecem num determinado contexto social respondem também a diferentes gramáticas, conexões e significados gerados pelas plataformas. Por exemplo, a forma como se analisa e interpreta redes de hashtags não pode ser reproduzida em contexto de rede *page-like* no Facebook. Esta remete para o ato de fazer *likes* em outras páginas e receber *likes* de volta — as conexões podem exprimir interesse, sentimento de identificação ou apoio. Mas nas redes de coocorrência de hashtags as conexões observadas são indiretas, estas permitem explorar associações, termos relacionados entre si e conteúdo (visual e textual) em torno de um assunto ou problema de investigação.

O passo final para a interpretação de redes digitais multiplataforma compreende um processo que acontece antes e durante a análise da rede. A este propósito, devemos considerar como nós e arestas de uma determinada plataforma se relacionam com as métricas baseadas em plataforma (ou métricas predefinidas) e as *affordances* dos softwares de visualização e análise (ver Figura 1). Isto leva-nos a questionar sobre se devemos considerar a gramatização da plataforma ou as *affordances* do Gephi, e também quando e como combinar estas a fim de avaliar conexões, posicionamentos e atributos dos nós. Por exemplo, quando se analisa os sistemas de recomendações de *App Stores* em redes digitais, deve-se ignorar o grau (total de ligações incidentes num nó), já que evidenciaria as aplicações mais recomendadas pela plataforma e não necessariamente a sua lógica de recomendação algorítmica⁹. Na Figura 1 apresentamos uma discussão mais detalhada sobre estas questões.

⁹ Ver trabalho desenvolvido sobre “Objectionable Queries: searching for Porn in App Stores” disponível em: <https://digitalmethods.net/Dmi/SummerSchool2018AppStoresBiasObjectionableQueries>

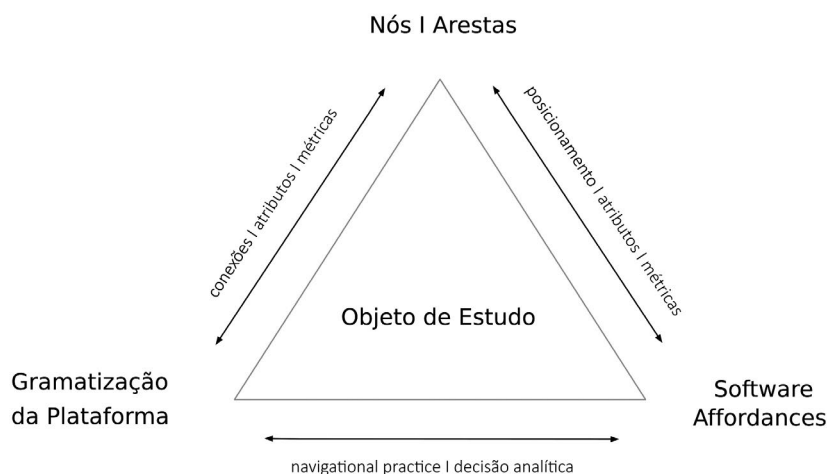


FIGURA 1 – Processo de análise de redes digitais: o que se deve ter em conta?

Paralelamente, há camadas de conhecimento técnico associadas ao método de análise de redes digitais multiplataforma (ver Figura 2). Que tipos de redes emergem de diferentes plataformas? Quais as características das redes? O que pode ser estudado? Que histórias contam estas plataformas? Por exemplo, no Twitter, Instagram ou Tumblr é possível examinar redes de hashtags bem como redes de utilizador-post/tweet, utilizador-imagem ou link-imagem. Em redes de co-hashtag, observamos ligações indiretas em que o posicionamento de grupos (e.g. apoiantes e não apoiantes de uma causa social)¹⁰ e a sua escolha de palavras podem ser analisados – a partir do espaço semântico visualizado. Por outro lado, nas redes utilizador-post/tweet, o foco do estudo pode ser o fluxo de informação ou o conjunto de reações coletivas e respetivas respostas a um particular assunto/problema. No YouTube e lojas de apps, a ênfase pode ser o mapeamento de vídeos (ou apps) relacionados ou a observação do sistema de recomendações destas plataformas representado em rede. Por fim, ao construir uma rede a partir de Vision APIs, tomamos em consideração alguns estudos exploratórios, como o estudo de circulação de imagem (ver Omena, 2018; d’Andrea & Mintz, 2019; Omena, Chao, Pilipets *et al.* 2019). Fazemos ainda o exercício de reclassificar os resultados derivados da visão computacional (*relabelling the machine*); o espaço semântico das redes viabilizadas através de aprendizagem da máquina (*machine learning*) necessita de uma leitura crítica sobre a sua capacidade de descrição automatizada de

¹⁰ A deteção de *clusters* é uma técnica amplamente aplicada nas redes de co-tags. Permite revelar vários grupos sociais que utilizaram a mesma tag mas que visual e textualmente se expressam de forma diferente – por exemplo, vegans, artistas ou ativistas.

conteúdo visual (ver também Mintz *et al.*, 2019; Silva, 2019). Estudamos também as relações entre os atores (e.g. utilizador, link domains, *web entities*) e imagens (ver Omena, Chao, Pilipets *et al.* 2019), bem como a prática crítica de interrogar a aprendizagem da máquina e os seus vieses.

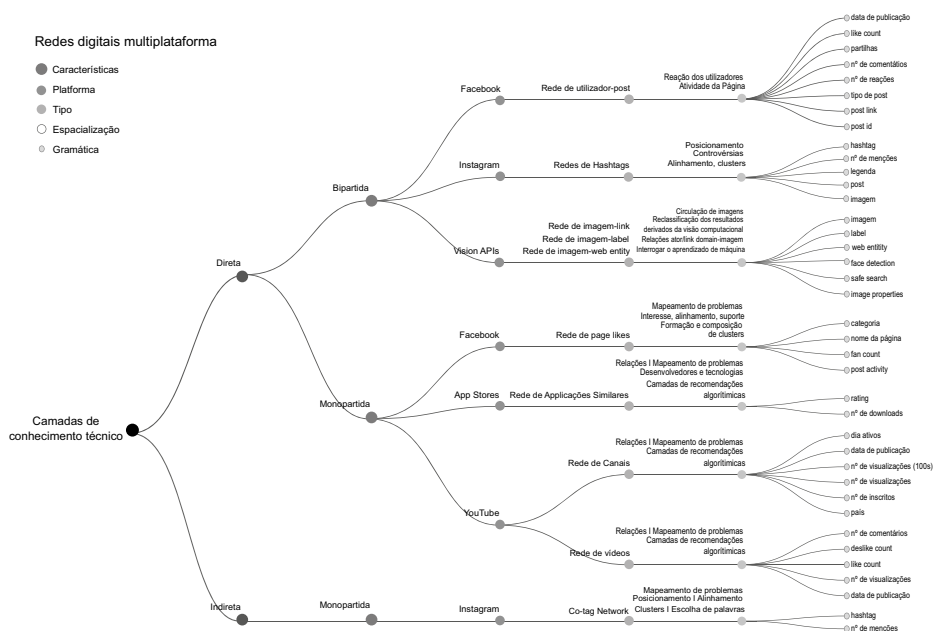


FIGURA 2 – Análise de redes digitais multiplataforma: camadas de conhecimento técnico.

Antes de iniciarmos a interpretação daquilo que observamos nas redes digitais, ou seja, o que de facto vemos na sua representação gráfica, é necessário fazermos um exame à gramatização da plataforma e *affordances* de software (utilizado para extração e análise de dados), ou seja, um mapeamento de disparidades. Aqui, as camadas de conhecimento técnico são relevantes.

(ii) A representação gráfica das redes

Uma rede é definida como um conjunto de nós com laços entre eles que resulta num fluxo de informação direto ou indireto. As redes indiretas são assimétricas quando têm conexões unilaterais, que podem ou não ser recíprocas (e.g. redes de *tweets*). As redes diretas são simétricas (e.g. redes de *page like*), o que implica uma

ligação intencional entre os nós. A representação visual das redes é feita através de grafos que podem ser monopartidos (um tipo de nó) ou bipartidos (dois tipos de nós). Como esquema representativo de uma rede, um grafo pode revelar padrões de relacionamento ou quantificar relevantes propriedades estruturais. Na Figura 2 demonstrámos as características das redes digitais em função de diferentes plataformas.

Os padrões das relações formam um espaço social que pode ser mapeado e analisado pela perspetiva relacional dos dados (Wasserman & Faust, 1994). As propriedades estruturais e topológicas das redes (grau, diâmetro, proximidade, afastamento, *pagerank*, modularidade, *hubs*) remetem diretamente para os seus elementos (nós e arestas) e para as suas dinâmicas (densidade, distância geodésica, densidade, centralização, coeficiente de *clustering*). Estas propriedades topológicas fomentam a análise das dinâmicas sociais e relacionais das redes. Diferentes softwares de análise de redes (e.g. Gephi, NodeXL Pro ou Network Workbench) utilizam diferentes métricas para estudar as propriedades dos sistemas. Contudo, as definições de uma rede quando ajustadas aos ambientes das plataformas digitais, devem ter em conta a sua infraestrutura e gramatização digital, que atribuem características específicas às redes digitais.

Para a representação espacial de redes recorreremos aos mecanismos dos algoritmos direcionados por força (Fruchterman & Reingold, 1991; Bannister *et al.*, 2012; Jacomy *et al.*, 2014). Estes algoritmos são largamente utilizados para a análise de media sociais e outras plataformas. Venturini *et al.* (2018) salientam a diferença entre a representação tradicional geográfica e a “espacialização direcionada por força” operacionalizadas para leitura e interpretação de redes. No primeiro caso, o espaço “é definido *a priori* pela posição como os eixos horizontal e vertical são desenhados. Os vértices projetam-se num espaço pré-existente de acordo com um conjunto de regras que atribuem uma posição universal a um par de coordenadas” (Venturini *et al.*, 2018, p. 268). No segundo caso, o espaço é “uma consequência, e não uma condição para posicionamento de um elemento”; “é relativo e não absoluto (pode ser rodado ou refletido sem distorção da informação)” (Venturini *et al.*, 2018, p. 268). Deste modo, a distância espacial é relevante para a examinação das redes digitais.

Uma leitura mais técnica explica-nos que os algoritmos de *layout* direcionados por força i) minimizam o cruzamento de arestas (tornando a representação gráfica esteticamente agradável) e ii) funcionam numa lógica de forças de atração e repulsão — a posição de cada nó irá depender da posição dos outros nós e da densidade das suas conexões (ver Fruchterman & Reingold, 1991; Kobourov, 2013; Jacomy *et al.*, 2014). No caso do ForceAtlas2, um algoritmo largamente utilizado

nos estudos de Internet, “os nós repulsam-se como partículas carregadas, ao passo que as pontas atraem os nós como elásticos. Estas forças criam um movimento que conduz a uma condição de equilíbrio. Em princípio, esta configuração final ajuda na interpretação dos dados” (Jacomy *et al.*, 2014, p. 2). Mas como podemos aplicar a espacialização direcionada por força, em particular o ForceAtlas2, às redes digitais multiplataforma?

No plano teórico, a espacialização do ForceAtlas2 dá resposta ao que Barabási e Albert (1999) postularam no modelo de redes de escala livre. Ou seja, permite uma leitura espacial assumindo que existe uma ordem na estruturação dinâmica das redes, que segue uma lei de potência e uma ligação preferencial (i.e. padrão de estrutura “rich get richer”) (Barabási & Albert, 1999). No plano prático¹¹, e diferente dos demais algoritmos de layout direcionados por força, a posição do nó numa rede responde as forças regulares de repulsão versus a força de repulsão calculada pelo grau (*degree*). Desta forma, ForceAtlas2 informa a importância de dois aspetos essenciais para leitura de uma rede: a característica relacional dos dados – como as conexões entre nós são feitas; e as potencialidades e riqueza da espacialização. Todavia, pouca atenção tem sido dada ao potencial de narrativa deste layout direcionado por força em estudos multiplataforma bem como em investigação no campo dos media digitais. Neste contexto, e na sequência de estudos exploratórios somados à realização de três workshops, defendemos que as redes digitais, ao serem espacializadas com o ForceAtlas2, podem ser lidas a partir de *camadas fixas* de interpretação (centro, ponto intermédio, periferia e elementos isolados) que proporcionam *múltiplas formas* de leitura¹² (ver Figura 3).

11 O ForceAtlas2 foca-se no grau da repulsão por grau (Jacomy *et al.*, 2014), i.e. a soma das ligações feitas por um nó. O grau de distribuição ($P(k)$) é uma probabilidade estabelecida a partir da frequência de cada grau. Quanto mais pequeno o expoente da lei de potência ($P(k) \propto k^{-\gamma}$), mais provável é que haja esse tipo de conexões. Esta lei determina que a maioria dos nós tem poucas interações, com poucos mas largos hubs e um número elevado número de conexões (Barabási, 2003). Esta definição remete para o conceito de rede de escalas livre, i.e. onde o número de conexões de nós obedece a uma distribuição regulada por leis de potência.

12 A proposta de leitura de redes digitais aqui apresentada responde não apenas a experiência prática das autoras em análise de redes digitais, mas também a trabalhos desenvolvidos em contexto colaborativos de *data sprints* nas Universidades de Amesterdão (2018 e 2019) e Nova de Lisboa (2019). A organização de três workshops ao longo de 2019 também reforçam a perspetiva teórica e prática proposta, sendo dois deles desenvolvidos na Universidade Nova de Lisboa e um no Center of Advanced Internet Studies (CAIS), em Bochum, Alemanha.

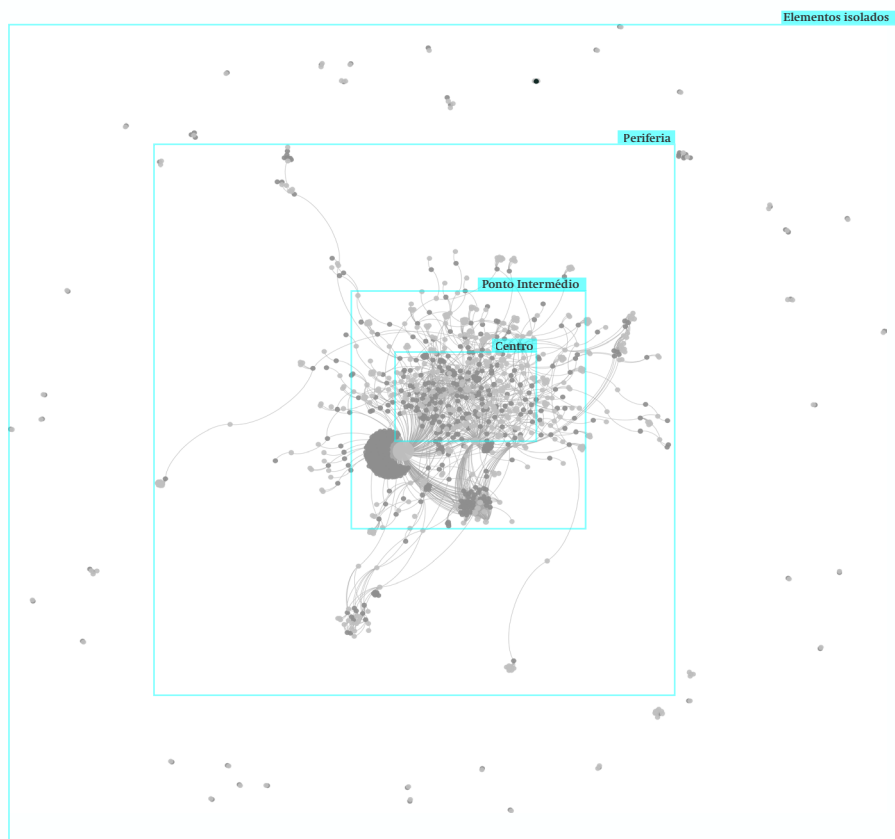


FIGURA 3 – Interpretação da representação gráfica a partir da espacialização do ForceAtlas2.

O centro da rede é a primeira camada, onde tendem a estar os nós mais conectados ou os nós que agrupam maior diversidade e variedade nas suas conexões, e.g. as hashtags mais recorrentes, os vídeos ou apps mais recomendados. Nesta dimensão, encontram-se atores mais empenhados ou ativos em torno de um tema específico, bem como nós mais populares. Na segunda camada, ou ponto intermédio, é possível identificar atores ou gramáticas influentes, *gatekeepers*, *bridging nodes* (i.e. nós que conectam diferentes *clusters*), bem como zonas vazias (com poucas conexões). A periferia da rede é um espaço onde se podem revelar diferentes perspetivas ou particularidades do tema principal. Os nós isolados, cuja existência se justifica, mas que por alguma razão não estão ligados ao componente central, completam o círculo que explica a espacialização do ForceAtlas2. Exemplos práticos sobre esta prática de leitura de redes digitais podem ser encontrados em projetos desenvolvidos no contexto de *data sprints* fundamentados na

perspetiva dos métodos digitais (Rogers, 2013). Por exemplo, redes digitais para leitura de camadas de recomendações algorítmicas da Google Play Store (Helmond *et al.*, 2018); interrogar os espaços semânticos proporcionados por diferentes Vision APIs através da visualidade de representações nacionais disponíveis em stock websites (Mintz *et al.*, 2019); verificar as imagens vinculadas a contas automatizadas (*botted accounts*) pertencentes ao Instagram e Tumblr e, em paralelo, investigar a circulação de imagens — que tipo de conteúdo visual permanece na plataforma e o que circula além da mesma (Omena *et al.*, 2019).

Esta interpretação está associada ao modelo de redes de escala livre (Barabási & Albert, 1999), que assenta no crescimento e ligações preferenciais, de acordo com leis de potência — estruturas que são orientadas numa ordem específica, que se traduz num mecanismo de conexão adequada. A característica principal é a distribuição desigual de ligações entre nós e a tendência para novos nós se conectarem a nós com elevado nível de conectividade, o que se deve às “leis de potência para a distribuição de graus” (Jacomy *et al.*, 2014). Portanto, as leis de potência associam-se a uma simetria particular que aponta para o argumento de que as redes não são igualitárias (Barabási & Albert, 1999). Nesta perspetiva, as redes possuem alguns nós muito conectados (*hubs*), mesmo que a maioria dos atores tenha poucas conexões. Os nós que conectam outros são os *bridging nodes* que têm laços fracos (Granovetter, 1973) de extrema importância na medida em que estabelecem a ligação entre diferentes grupos e *clusters*. Estes *bridging nodes* podem exercer influência, serem *gatekeepers* ou buracos estruturais (Burt, 1982; Venturini, Jacomy, & Pereira, 2015) que ligam a camada central à periferia.

Ao analisar a representação gráfica é fundamental ter em conta que as plataformas digitais configuram características específicas das redes digitais. Neste processo, é importante ter em consideração a espacialização da rede e as diferentes formas de interpretação.

(iii) o valor hermenêutico

Em concordância com estudos multiplataforma (*cross-platform studies*), entendemos que não são apenas aspetos práticos que devem servir de guia orientador para a pesquisa¹³ (ver Rogers, 2017) ou de como o conteúdo visual relacionado a um mesmo assunto/problema pode ser apresentado de forma diferente por dife-

¹³ Num artigo sobre análise multiplataforma, Richard Rogers (2017) sugere que os investigadores tenham em consideração: i) como a plataforma fornece o acesso aos dados — i.e. as suas *affordances* de interface e as suas limitações, e como a plataforma apresenta os conteúdos; ii) as culturas de uso

rentes plataformas (ver Pearce *et al.*, 2018). Em relação aos estudos de redes digitais multiplataforma, argumentamos que devemos atender a i) como as conexões se estabelecem nos diferentes tipos de redes – sejam diretamente oriundas de interfaces técnicas ou das *affordances* de dados digitais; ii) os diferentes significados e contextos que acarretam; iii) a lógica da representação gráfica e o seu potencial narrativo.

Nesta secção, propomos uma prática de interpretação de redes digitais multiplataforma a partir do potencial narrativo do *ForceAtlas2* baseado nas técnicas de exploração visual de redes – *visual network analysis* (Venturini, Jacomy, & Pereira, 2015; Venturini *et al.*, 2018; Venturini, Jacomy, & Jensen, 2019). Para fundamentar esta posição, defendemos que o valor da interpretação metodológica vem da consciencialização para a gramatização (e infraestrutura) da plataforma, combinada com a praxis de captura e análise de dados. A nossa sugestão está em concordância com a proposta de Latour (2010, 2012), para quem o conceito de *navigational and exploration practice* é um princípio básico para compreender redes digitais.

A posição dos nós, o seu tamanho e cor ocupam um papel proeminente na análise visual de redes digitais. Enquanto a posição do nó remete para os dados da plataforma e atuação dos *layouts* direcionados por força, o tamanho e cor refletem uma decisão analítica; algo que requer descrições detalhadas (*thick descriptions*) e camadas de conhecimento técnico, conforme explicámos na secção anterior (ver Figura 2). Neste sentido, devemos ter em conta que a proximidade e conetividade dos nós dentro da rede pode ser imposta pela gramatização da plataforma e, simultaneamente, moldada pelo software de análise e visualização (ver Figura 1). O que aqui indicamos como a narrativa das redes digitais (asseguradas pelo *ForceAtlas2*) remete mais para a “natureza relacional dos dados”, ou seja, que a sua proeminência não reflete necessariamente o volume de dados digitais (Marres & Rogers, 2005), mas a sua relação com uma determinada plataforma, um contexto particular e o processo de tomada de decisão.

Além disso, no processo analítico deve-se ter em conta o significado das ligações dentro da rede. Por exemplo, a forma como as conexões são feitas numa rede de vídeos de YouTube é diferente daquelas estabelecidas numa rede de *page-like* no Facebook. No caso do YouTube, os nós com mais vídeos recomendados (com um grau *indegree* elevado) seriam maiores. Por outro lado, no caso de páginas do Facebook, nós grandes indicariam páginas que gostaram de um maior número de páginas (com um elevado *outdegree*) ou que receberam muitos *likes*. Ou seja,

da plataforma; iii) e, com base nos dados disponíveis, as histórias que os dados da plataforma podem narrar.

quando se faz o mapeamento de um fenómeno social ou cultural no YouTube, observar a trajetória desde o centro da rede até à sua periferia pode ser mais relevante do que focalizar nos vídeos mais recomendados. Enquanto no caso das páginas do Facebook, a periferia da rede pode revelar grandes *clusters* devido à capacidade de uma determinada página de “gostar” de muitas outras. Seguindo esta linha de raciocínio, o tamanho dos nós ou as suas aglomerações dentro de uma rede não serão de certo um problema no processo analítico.

Através de uma *navigational practice* fornecida pela análise visual da rede, “os significados e resultados são gerados progressiva e hermenêuticamente” (Venturini *et al.*, 2018, p. 270), sendo que durante o processo analítico se devem equacionar algumas questões. Por exemplo: 1. O que é importante dentro da rede? (Como é que as conexões são estabelecidas? Atores influentes? Formação de *clusters*?) 2. Quais as plataformas ou métricas do Gephi que se devem considerar e/ou ignorar? 3. É necessário remover nós e/ou *clusters*? Porquê? 4. O que é visível mas irrelevante? 5. O que está escondido mas é importante? 6. O que é que precisa de ser descrito ou enfatizado? Estas questões devem ir a *par e passo* com a narrativa proporcionada pelos *layouts* direcionados por força, como o *ForceAtlas2*.

Considerando a lei de potência inerente às redes digitais, inferimos que a lógica da espacialização de rede com base no *ForceAtlas2* (ver Tabela 1) propõe algo definitivo: uma espécie de estrutura “fixa” que vai desde o centro até aos elementos isolados (e vice-versa); enquanto que a sua composição (os nós e a forma como se conectam) tem um carácter transitório, que muda de acordo com a plataforma. Portanto, esta estrutura permite *múltiplas formas* de leitura pois tem como essência a natureza relacional dos dados. Sublinhamos a relevância não só das distintas zonas da rede, mas sobretudo para a importância da zona periférica e da trajetória até aí (do centro para a periferia e vice-versa). Este caminho habitualmente fornece informações muito interessantes à investigação. Por exemplo, no YouTube ou nas App Stores podemos ler as redes através de camadas de recomendação, enquanto que nas Vision APIs (e.g. Google Vision, IBM Watson e Microsoft), podemos preferir olhar para a organização do espaço semântico de uma coleção de imagens e suas respectivas classificações. A partir daí, e graças às *affordances* das redes digitais, o estudo pode facilmente ser ampliado e aprofundado — por exemplo, é possível ir além da análise visual da rede e proceder a uma análise de conteúdo visual ou textual aprofundada.

	Facebook Rede de page likes	Instagram Rede de coocorrências	Youtube Rede de recomendações algorítmicas	Vision APIs Rede de imagem-label
Centro	(tendem a estar) Páginas mais conectadas ou populares	Hashtags/Termos com frequência elevada de coocorrência	Vídeos/Canais mais recomendados ou populares	(tendem a estar) Labels utilizadas com maior frequência na classificação automatizada do conteúdo visual (i.e. product, indoor, no person)
Ponto Intermédio	Páginas influentes, gatekeepers ou bridging pages	Bridging hashtags Camada complementar de conversação	Vídeos/Canais influentes Gatekeepers	Labels de ligação
Periferia	Clusters com formação baseada no ato de 'gostar' (like)	Clusters com temáticas específicas ou diferentes idiomas	(formação de cluster a partir de) Temáticas específicas ou diferentes idiomas ou interesse particular de um determinado vídeo/canal	(tendem a estar) Labels utilizadas com menor frequência na classificação automatizada das imagens. Indicam um particular conteúdo visual
Elementos Isolados	Páginas com a ausência de conexões	Hashtags/Termos com a ausência de coocorrência	*****	*****

TABELA 1 – Matriz: Leitura de redes digitais multiplataforma de acordo com a narrativa fornecida pela representação espacial do ForceAtlas2.

A matriz da Tabela 1 exemplifica como podemos ler redes digitais multiplataforma de acordo com a narrativa fornecida pela espacialização do *ForceAtlas2*. A matriz está ancorada à perspetiva de um procedimento analítico que tem mais a ver com especificidades de plataforma e pesquisa digital prática, e menos com a migração de métodos tradicionais para o estudo de redes digitais. Neste sentido, a proposta é a de discutir o papel das conexões e a espacialização que se assumem como elementos-chave do processo. A investigação digital deve considerar o potencial narrativo da espacialização baseado em *layouts* direcionados por força como o *ForceAtlas2* e a sua relação com a gramatização da plataforma.

CONCLUSÃO

Neste capítulo apresentámos uma proposta de leitura de redes digitais multiplataforma com o propósito de compreender o significado de uma rede digital na sua totalidade. Ou seja, a nossa proposta vai além daquilo que se pode ver com recurso a softwares de visualização e análise; ou de como criar redes esteticamente agradáveis com recurso a *affordances* de software e as métricas baseadas em plataforma. Com base numa abordagem *medium-specific* (Rogers, 2013) e na técnica das plataformas sociais (Omena, 2016), apresentámos uma abordagem que inclui um triplo entendimento para leitura de redes digitais multiplataforma. Este sistema permite mapear disparidades nas infraestruturas digitais multipla-

taforma, potenciando uma compreensão sobre a gramatização da plataforma com a prática de recolha e análise de dados. A proposta apresenta também é uma forma de *pensar* a representação gráfica das redes através de *layouts* direcionados por força. Em última instância, o sistema de leitura de redes digitais multiplataforma torna explícita uma prática específica de interpretação: a análise visual de redes e o encadeamento narrativo fornecido pelo *ForceAtlas2*. Trata-se de uma abordagem com caráter epistêmico, metodológico e relacional de dados.

Estas três fases interligadas têm em conta os princípios da análise multiplataforma e os “vernáculos de plataforma”, considerando tanto o conhecimento prático quanto o técnico no estudo das redes digitais como formações sociotécnicas. Considerando que “há mais complexidade nos elementos do que nas agregações” (Latour, 2012, p. 591), a nossa proposta inclui uma reflexão na trajetória que torna as redes digitais visíveis e prontas a explorar: o que simultaneamente precede e ocorre *com* e *no* procedimento analítico de leitura de redes digitais multiplataforma.

A abordagem apresentada surge como resposta ao apelo urgente pela literacia digital — também referida como “digital *Bildung*” (Rieder & Rohle, 2017) ou como “outra forma de cultura do conhecimento” (Marres, 2017) — nas Ciências Sociais Computacionais e Humanidades Digitais. Ao propor uma estratégia de leitura de redes digitais multiplataforma adequada à investigação, este capítulo abre novas possibilidades para o estudo e exploração de redes digitais. Contudo, salientamos que neste processo não se deverá negligenciar o papel da cultura de uso de cada plataforma em questão nem a contextualização do objeto de estudo.

REFERÊNCIAS

- Agre, P. E. (1997). *Computation and Human Experience*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Agre, P. E. (1994). Surveillance and capture: Two models of privacy. *The Information Society* (10)2, 101-127.
- Amaral, I. (2016). *Redes sociais na internet: sociabilidades emergentes*. Covilhã: Labcom.IFP.
- Bannister, M., Eppstein, D., Goodrich, M. T., & Trott, L. (2013). Force-Directed Graph Drawing Using Social Gravity and Scaling. In W. Didimo & M. Patrignani (Eds.), *Graph Drawing GD 2012, Lecture Notes in Computer Science*, vol. 7704 (pp. 414-425). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Barabási, A. L. (2003). *Linked: The new science of networks*. Cambridge, Massachusetts: Perseus Publishing.
- Barabási, A. L., & Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *Science* (286)5439, 509-512. doi: <https://doi.org/10.1126/science.286.5439.509>

- Barnes, J. A. (1954). Class and committees in a Norwegian island parish. *Human relations*, 7(1), 39-58. doi: <https://doi.org/10.1177%2F001872675400700102>
- Berlind, D. (2015). "What Are APIs and Do They Work?," *ProgrammableWeb*. Recuperado de <https://www.programmableweb.com/api-university/what-are-apis-and-how-do-they-work>
- Brandes, U., Linton, C., Freeman, & Wagner, D. (2014). Social Networks. In R. Tamassia (Ed.), *Handbook of graph drawing visualization* (pp. 805-839). Boca Raton: CRC Press.
- Burt, R. (1992). *Structural Holes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Callon, M. (1986). The sociology of an actor-network: The case of the electric vehicle. In M. Callon, A. Rip & J. Law (Eds), *Mapping the dynamics of science and technology* (pp. 19-34). Palgrave Macmillan, London.
- Bucher, T., & Helmond, H. (2017). "The Affordances of Social Media Platforms." In *The SAGE Handbook of Social Media*, edited by Jean Burgess, Thomas Poell, and Alice Marwick. London and New York: SAGE Publications Ltd. Retirado de https://www.annehelmond.nl/wordpress/wp-content/uploads/2016/07/BucherHelmond_SocialMediaAffordances-preprint.pdf
- Callon, M., & Latour, B. (1981). Unscrewing the big Leviathan: how actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so. In K. Knorr-Cetina & A. V. Cicourel (Eds.), *Advances in social theory and methodology: Toward an integration of micro-and macro-sociologies* (pp. 275-303). Boston and London: Routledge and Kegan Paul.
- de Souza, C. R., Redmiles, D., Cheng, L. T., Millen, D., & Patterson, J. (2004, Novembro). Sometimes you need to see through walls: a field study of application programming interfaces. In *Proceedings of the 2004 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work* (pp. 63-71). ACM. doi: <https://doi.org/10.1145/1031607.1031620>
- doi: <https://doi.org/10.1109/MITP.2007.78>
- Fruchterman, T. M. J., & Reingold, E. M., (1991). Graph drawing by force-directed placement. *Software: Practice and Experience* (21)11, 1129-1164. doi: <https://doi.org/10.1002/spe.4380211102>
- Garton, L., Haythornthwaite, C., & Wellman, B. (1997). Studying online social networks. *Journal of computer-mediated communication*, 3(1). doi: <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.1997.tb00062.x> 2 January 2019.
- Gerlitz, C. (2016). What counts? Reflections on the multivalence of social media data. *Digital Culture & Society*, 2(2), 19-38. doi: <https://doi.org/10.14361/dcs-2016-0203>
- Gerlitz, C., & Rieder, B. (2018). Tweets are not created equal: Investigating Twitter's client ecosystem. *International journal of communication*, 12, 528-547.
- Gibbs, M., Meese, J., Arnold, M., Nansen, B., & Carter, M. (2015). # Funeral and Instagram: death, social media, and platform vernacular. *Information, Communication & Society*, 18(3), 255-268. doi: <https://doi.org/10.1080/1369118x.2014.987152>
- Giddens, A. (1987). *Social Theory and Modern Sociology*. Cambridge: Polity Press.
- Gillespie, T. (2010). The politics of 'platforms'. *New Media & Society*, 12(3), 347-364. doi: <https://doi.org/10.1177%2F1461444809342738>
- Granovetter, M. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology* (78)6, 1360-1380.
- d'Andrea, C., & Mintz, A. (2019). Studying the Live Cross-Platform Circulation of Images With Computer Vision API: An Experiment Based on a Sports Media Event. *International Journal Of Communication*, 13, 21. Retirado de <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/10423>
- Helmond, A. (2015). The platformization of the web: Making web data platform ready. *Social Media + Society* (1)2, 1-11. doi: <https://doi.org/10.1177%2F2056305115603080>
- Helmond, A., van der Vlist, F., Weltevrede, E., Christensen, C. M. D., Blaiotta, E., Omena, J.J., MacDonald, M., Bharati, S., & de Smale, S. (2018). Objectionable Queries: Search-

- ing for Porn in App Stores, *Digital Methods Initiative Wiki*. Retirado de <https://wiki.digitalmethods.net/Dmi/SummerSchool2018AppStoresBiasObjectableQueries>
- Highfield, T. (2018). Emoji hashtags//hashtag emoji: Of platforms, visual affect, and discursive flexibility. *First Monday*, 23(9). doi: <https://doi.org/10.5210/fm.v23i9.9398>
- Jacomy, M., Venturini, T., Heymann, S., & Bastian, M. (2014). ForceAtlas2, a Continuous Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization Designed for the Gephi Software. *PloS One* (9)6, e98679. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098679>
- Kobourov, S. (2013). Force-Directed Drawing Algorithms. In R. Tamassia (Ed.), *Handbook of Graph Drawing and Visualization* (pp. 383-408). Boca Raton: CRC Press.
- Latour, B. (1987). *Science in action: How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge, Massachusetts: Harvard university Press.
- Latour, B. (2010). Tarde's idea of quantification. In M. Candea (Ed.), *The Social after Gabriel Tarde: debates and assessments* (pp. 145-162). London: Routledge.
- Latour, B., Jensen, P., Venturini, T., Grauwin, S., & Boullier, D. (2012). 'The whole is always smaller than its parts' — a digital test of Gabriel Tarde's monads. *The British journal of sociology*, 63(4), 590-615. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1468-4446.2012.01428.x>
- Marres, N. (2017). *Digital sociology: The reinvention of social research*. John Wiley & Sons.
- Meyer, B. (1988). *Object-oriented software construction*. New York: Prentice Hall.
- Murugesan, S. (2007). Understanding Web 2.0. *IT Professional Magazine*, 9(4), 34-41.
- Niederer, S., & Colombo, G. (2019). Visual Methodologies for Networked Images: Designing Visualizations for Collaborative Research, Cross-platform Analysis, and Public Participation. *Diseña*, (14), 40-67. doi: <https://doi.org/10.7764/diseña.14.40-67>
- Marres, N., & Rogers, R. (2005). Recipe for Tracing the Fate of Issues and their Publics on the Web. In B. Latour & P. Weibel (Eds.), *Making Things Public: Atmospheres of Democracy* (pp. 922-935). Cambridge, MA: MIT Press.
- Mintz, A., Silva, T., Gobbo, B., Pilipets, E., Azhar, H., Takamitsu, H., Omena, J.J., & Oliveira, T. (2019). Interrogating Vision APIs. Data Sprint Report. *SMART Data Sprint 2019: Beyond Visible Engagement*. Retirado de <https://smart.inovamedialab.org/smart-2019/project-reports/interrogating-vision-apis/>
- Omena, J. J. (2016). Social Media Technicity. What to look for in the APIs? *Encontro com Ciência e Tecnologia em Portugal*, 4-6 julho de 2016, Centro de Congressos de Lisboa.
- Omena, J.J., Chao, J., Pilipets, E., Kollanyi, B., Zilli, B., Flaim, G., Sívori, H., Ruiven, K., Rademakers, L., Li, M., & Del Nero, S. (2019). Bots and the Black Market of Engagement, *Digital Methods Initiative Wiki*. Retirado de <https://wiki.digitalmethods.net/Dmi/SummerSchool2019Botsandtheblackmarket>
- Omena, J.J., Rabello, E. & Mintz, A. (2020). Digital Methods for Hashtag Engagement Research. *Social Media and Society*, special issue 'Studying Instagram Beyond Selfies. (no prelo)
- Pearce, W., Özkula, S. M., Greene, A. K., Teeling, L., Bansard, J. S., Omena, J. J., & Rabello, E. T. (2018). Visual cross-platform analysis: digital methods to research social media images. *Information, Communication & Society*, 1-20. doi: <https://doi.org/10.1080/1369118X.2018.1486871>
- Rieder, B., & Röhle, T. (2012). Digital methods: Five challenges. In D. M. Berry (Ed.), *Understanding Digital Humanities* (pp. 67-84). London: Palgrave Macmillan.
- Rieder, B., & Röhle, T. (2017). Digital methods: From challenges to Bildung. In M. T. Schäfer & K. van Es (Eds.), *The Datafied Society: Studying Culture through Data* (pp. 109-124). Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Rogers, R. (2013). *Digital methods*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Rogers, R. (2017). Digital methods for cross-platform analysis. In J. Burgess, A. Marwick, & T. Poell (Eds.) *The SAGE handbook of social media* (pp. 91-110). London: Sage.
- Simmel, G. (1955). *Conflict & The Web of Group-Affiliations*. New York: The Free Press.

- Silva, T. (2019). Visão Computacional e Vieses Racializados: branquitude como padrão no aprendizado de máquina. II COPENE Nordeste: *Epistemologias Negras e Lutas Antirracistas*, 29-31 maio de 2019, Universidade Federal da Paraíba. Retirado de https://www.academia.edu/40084537/Vis%C3%A3o_Computacional_e_Vieses_Racializados_branquitude_como_padr%C3%A3o_aprendizado_de_m%C3%A1quina
- Stiegler, B. (2006). Anamnesis and Hypomnesis: The Memories of Desire. In A. Bradley & L. Armand (Eds.), *Technicity* (pp. 15-41). Prague: Litteraria Pragensia.
- Stiegler, B. (2012). Die Aufklärung [The Enlightenment] in the Age of Philosophical Engineering. *Computational Culture – a journal of software studies*. Recuperado de <http://computationalculture.net/die-aufklarung-in-the-age-of-philosophical-engineering/>
- Venturini, T., & Latour, B. (2009). The Social Fabric: Digital footprints and qualitative-quantitative methods. In *Proceedings of Future en Seine*, 87-103. Retirado de https://medialab.sciencespo.fr/publications/Venturini_Latour-The_Social_Fabric.pdf
- Venturini, T., & Rogers, R. (2019). “API-Based Research” or How can Digital Sociology and Journalism Studies Learn from the Facebook and Cambridge Analytica Data Breach. *Digital Journalism*, 1-9.
- Venturini, T., Jacomy, M., Bounegru, L., & Gray, J. (2018). Visual Network Exploration for Data Journalists. In S. Eldridge II & B. Franklin (Eds.), *The Routledge Handbook of Developments in Digital Journalism Studies* (pp. 265-283). London: Routledge.
- Venturini, T., Mathieu, J., & Pereira, D. (2015). *Visual Network Analysis*. SciencesPo Media-Lab Working Paper. Retirado de http://www.tommasoventurini.it/wp/wp-content/uploads/2014/08/Venturini-Jacomy_Visual-Network-Analysis_WorkingPaper.pdf
- Venturini, T., Jacomy, M., & Jensen, P. (2019). What do we see when we look at networks. arXiv preprint arXiv:1905.02202. Retirado de <https://arxiv.org/abs/1905.02202>
- Venturini, T., Munk, A., & Jacomy, M. (2019). Actor-Network versus Network Analysis versus Digital Networks: Are We Talking about the Same Networks? In J. Vertesi & D. Ribes (Eds.), *DigitalSTS: A Field Guide for Science & Technology Studies* (pp. 510-524). PRINCETON; OXFORD: Princeton University Press.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Watts, D. (2004). The ‘New’ Science of Networks. *Annual Review of Sociology* (30)1, 243-270.
- Wellman, B. (1983). Network analysis: Some basic principles. *Sociological Theory* (1)1, 155-200.

*Tradução por Filipa Felipe.