

Transformação digital e Inteligência Artificial nos serviços de informação: inovação e perspectivas para a Ciência da Informação no mundo pós-pandemia

Liliana Isabel Esteves Gomes

Universidade de Coimbra, Faculdade de Letras, Coimbra, Portugal

liliana.gomes@fl.uc.pt

DOI: <https://doi.org/10.26512/rici.v15.n1.2022.41490>

Recebido/Recibido/Received: 2021-11-15

Aceitado/Aceptado/Accepted: 2022-01-20

Resumo:

No início da terceira década do século XXI investiga-se a transformação digital no cenário informacional atual e analisam-se perspectivas para a Ciência da Informação. O artigo tem por objetivos: identificar o contexto informacional digital na sociedade contemporânea; analisar como a transformação digital e a Inteligência Artificial (IA) impactam nos serviços de informação. A metodologia adotada compreende a pesquisa teórica de caráter descritivo e exploratório que busca na discussão da literatura responder aos objetivos propostos. Os resultados revelam que as práticas sociais na produção, distribuição, acesso e uso da informação mediada pelas tecnologias de informação e comunicação são diversas. A interação entre indivíduos e organizações é suportada pelas referidas tecnologias para a troca de dados e informação. O mundo digital assume um papel preponderante na informação que é processada, armazenada e comunicada. O impacto da IA nos arquivos e nas bibliotecas é uma realidade, que será incrementada nos próximos anos. Conclui-se que as tecnologias digitais e a IA trazem novos desafios aos profissionais da informação.

Palavras-chave: Informação digital. Tecnologias digitais. Inteligência artificial. Arquivos. Bibliotecas.

Digital transformation and Artificial Intelligence in information services: innovation and perspectives for Information Science in the post-pandemic world

Abstract:

At the beginning of the third decade of the 21st century, the digital transformation in the current information scenario is investigated and perspectives for Information Science are analysed. The article aims: to identify the digital informational context in contemporary society; to analyse how digital transformation and Artificial Intelligence (AI) impact on information services. The methodology adopted was theoretical research of descriptive and exploratory nature that seeks in the discussion of literature to respond to the proposed objectives. The results reveal that social practices in the production, distribution, access, and use of information mediated by information and communication technologies are diverse. The interaction between individuals and organisations is supported by these technologies for the exchange of data and information. The digital world assumes the main role in the information that is processed, recorded, and communicated. The impact of AI on archives and libraries is a reality, which will increase in the upcoming years. It is concluded that digital technologies and AI bring new challenges to information professionals.

Keywords: Digital information. Digital technologies. Artificial intelligence. Archives. Libraries.

Transformación digital e Inteligencia Artificial en los servicios de información: innovación y perspectivas para la Ciencia de la Información en el mundo post-pandémico

Resumen:

Al comienzo de la tercera década del siglo XXI investigamos la transformación digital en el marco informativo actual y analizamos perspectivas para la Ciencia de la Información. El artículo pretende:

identificar el contexto informativo digital en la sociedad contemporánea; analizar cómo la transformación digital y la Inteligencia Artificial (IA) impactan en los servicios de información. La metodología comprende una investigación teórica de carácter descriptivo y exploratorio que busca en la discusión de la literatura responder a los objetivos propuestos. Los resultados revelan que las prácticas sociales de producción, distribución, acceso y uso de la información mediada por las tecnologías de la información y la comunicación son diversas. La interacción entre individuos y organizaciones se apoya en estas tecnologías para el intercambio de datos e información. El mundo digital asume el papel principal en la información que es procesada, almacenada y comunicada. El impacto de la IA en los archivos y las bibliotecas es una realidad, que se incrementará en los próximos años. Se concluye que las tecnologías digitales y la IA plantean nuevos retos a los profesionales de la información.

Palabras clave: Información digital. Tecnologías digitales. Inteligencia artificial. Archivos. Bibliotecas.

1 Introdução¹

A Ciência da Informação (CI), nos seus mais de sessenta anos de evolução, tem propiciado o debate acerca do seu estatuto e autonomia científicos, passando pelo objeto de estudo e pela terminologia (GOMES, 2016). Assinala-se, ainda, a diversidade de percepções acerca desta área científica, sobre a sua identidade e as suas fronteiras e o quanto basilar é compreender-se a sua trans e interdisciplinaridade (GOMES, 2020, p. 89).

Embora sendo diversa a fundamentação teórica que sustenta a CI nas suas duas componentes, de ciência pura e aplicada, a realidade desta ciência social no início da terceira década do século XXI resulta da convergência, e não da fusão ou assimilação, de disciplinas, que evoluíram num contexto transdisciplinar. Considera-se, portanto, que a CI “não absorveu no seu campo científico a Arquivística, a Biblioteconomia, a Documentação, a Museologia ou a CI “original”, pois as distintas áreas disciplinares evoluíram e transformaram-se, num sentido divergente inicialmente, e agora no sentido da convergência” (GOMES, 2020, p. 110).

Nesta área científica e na sociedade contemporânea não é propriamente novidade a forma como, na última década, a tecnologia digital tem evoluído e assumido um papel relevante na atividade profissional e nas nossas rotinas diárias, na forma como nos relacionamos socialmente, como acedemos à informação e comunicamos. Vivemos numa sociedade “que predominantemente utiliza as tecnologias de informação e comunicação para a troca de dados e informação em formato digital e que suporta a interação entre indivíduos e organizações com recurso a práticas e métodos em construção permanente” (GOUVEIA; GAIO, 2004, p. 3).

De acordo com Gouveia e Silva (2020, p. 16) “indivíduos e organizações podem produzir e consumir informação de um modo quase instantâneo e a qualquer hora e em qualquer lugar”, logo “o digital assume um papel predominante na informação que é processada, armazenada e comunicada”. Segundo White (2017), o Digital como cultura relaciona-se com valores e

¹ Este artigo resulta da comunicação apresentada na conferência inaugural do XIII Workshop Internacional em Ciência da Informação (WICI 2021), evento científico realizado na Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília.

comportamentos; o Digital como médium com competências e práticas; o Digital como serviço com ferramentas e infraestrutura, ou seja, a tecnologia em si e não as suas práticas em contextos digitais.

A recente situação pandémica de Covid-19 veio evidenciar a relevância do mundo digital. Acelerou a migração digital de uma parte substancial da população mundial, contudo a exclusão digital de muitos indivíduos é também uma realidade em diversos países (CUNHA, 2021). Bibliotecas, arquivos e museus podem “contribuir na luta da inclusão digital e social e, como tal, “o caminhante” precisa fazer o caminho” (CUNHA, 2021, p. 361).

Este artigo tem como objetivos: identificar o contexto informacional digital na sociedade contemporânea; analisar como a transformação digital e a Inteligência Artificial (IA) impactam nos serviços de informação.

No que respeita à metodologia, esta pesquisa é de caráter teórico, mediante revisão de literatura e análise descritiva e exploratória de dados recentes relativos à utilização das tecnologias de informação e comunicação e da IA em serviços de informação.

Novos hábitos e comportamentos consolidaram-se, desde março de 2020, como trabalhar a partir de casa, consultar as notícias no telemóvel ou fazer as compras *online*. “O nosso mundo (tanto o nosso planeta como o nosso ambiente) está a mudar de forma dramática e rápida. A tecnologia, e em particular as tecnologias de informação e comunicação (TIC), é uma das forças motrizes para estas inovações, para o bem e por vezes para o mal” (VAN PETEGEM *et al.*, 2021, p. 17, tradução nossa).

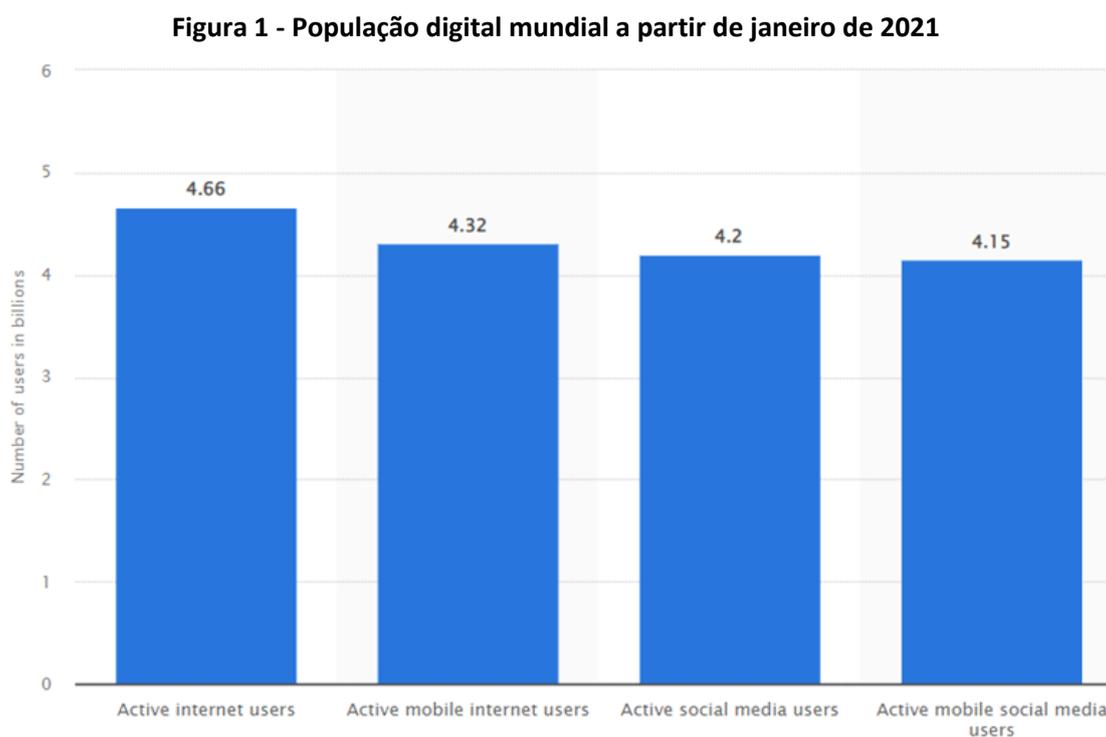
Experenciamos uma era de acentuada ascensão do mundo digital, que inevitavelmente influencia a forma como vivemos e que representa um desafio para governos, reguladores, instituições e para os sistemas e serviços de informação (arquivos, bibliotecas, centros de documentação, museus) (GOMES, 2016; GOMES; FERNÁNDEZ MARCIAL, 2019), e seus profissionais.

2 Sociedade da Informação: um mundo digital

A mudança do mundo analógico para o digital implica uma análise aprofundada sobre as redes globais de informação, o que lhes está subjacente, como é o caso das políticas ou o papel das grandes empresas tecnológicas (SANTOS, 2020), contudo esse não é o foco desta pesquisa.

A Internet e a *World Wide Web* são um pilar central da Sociedade da Informação, em Rede, *Bit* ou do Conhecimento (SILVA, 2006, p. 163), permitindo a conexão de biliões de pessoas em todo o mundo.

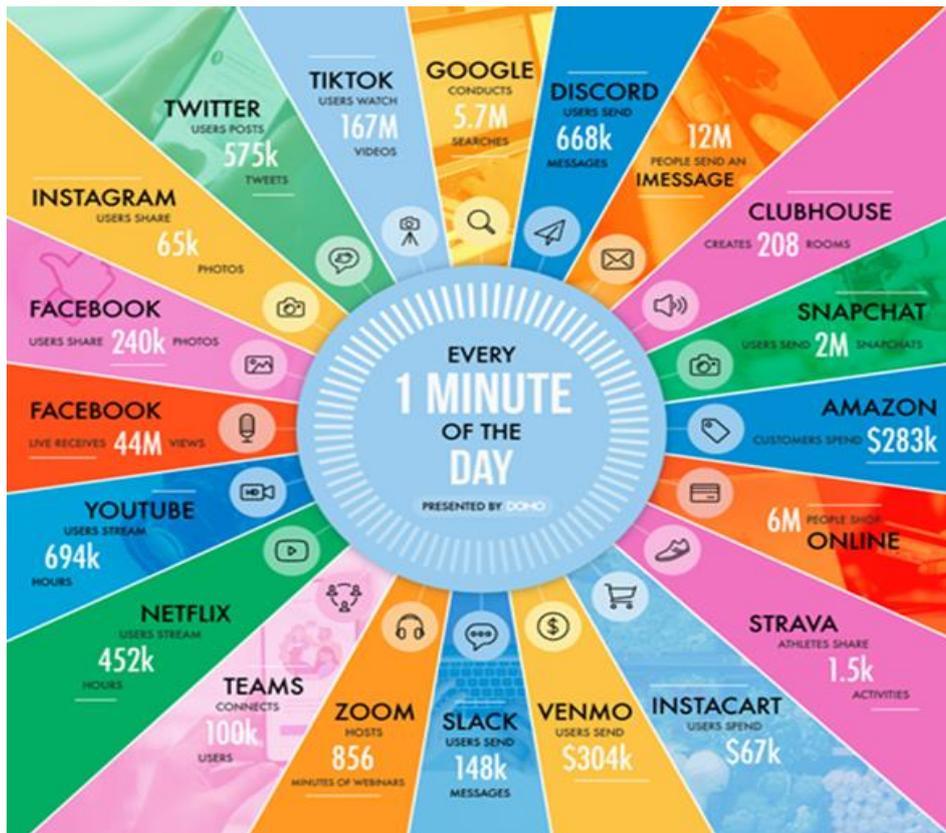
Em janeiro de 2021 registavam-se 4,66 mil milhões de utilizadores ativos da Internet em todo o mundo. Deste total, 92,6% (4,32 mil milhões) acederam à Internet através de dispositivos móveis (figura 1). A taxa de penetração global da Internet é de 59%. O Norte da Europa destaca-se, com uma taxa de penetração da Internet de 96% entre a população. A nível mundial, conforme conta na figura 1, os países com a maior taxa de penetração da Internet são os Estados Unidos da América (EUA), a Dinamarca e a Coreia do Sul. No extremo oposto está a Coreia do Norte (STATISTA, 2021a).



Fonte: Statista, 10/09/2021.

Globalmente, a China, a Índia e os EUA lideram em termos de utilizadores da Internet. A China tem mais de 854 milhões de utilizadores e a Índia aproximadamente 560 milhões. Contudo, ambos os países têm ainda uma grande parte da sua população *offline* (STATISTA, 2021a). O infográfico anual do Domo (figura 2) apresenta a quantidade de atividade que ocorre num minuto na Internet e a quantidade de dados associados.

Figura2 - “Data Never Sleeps”

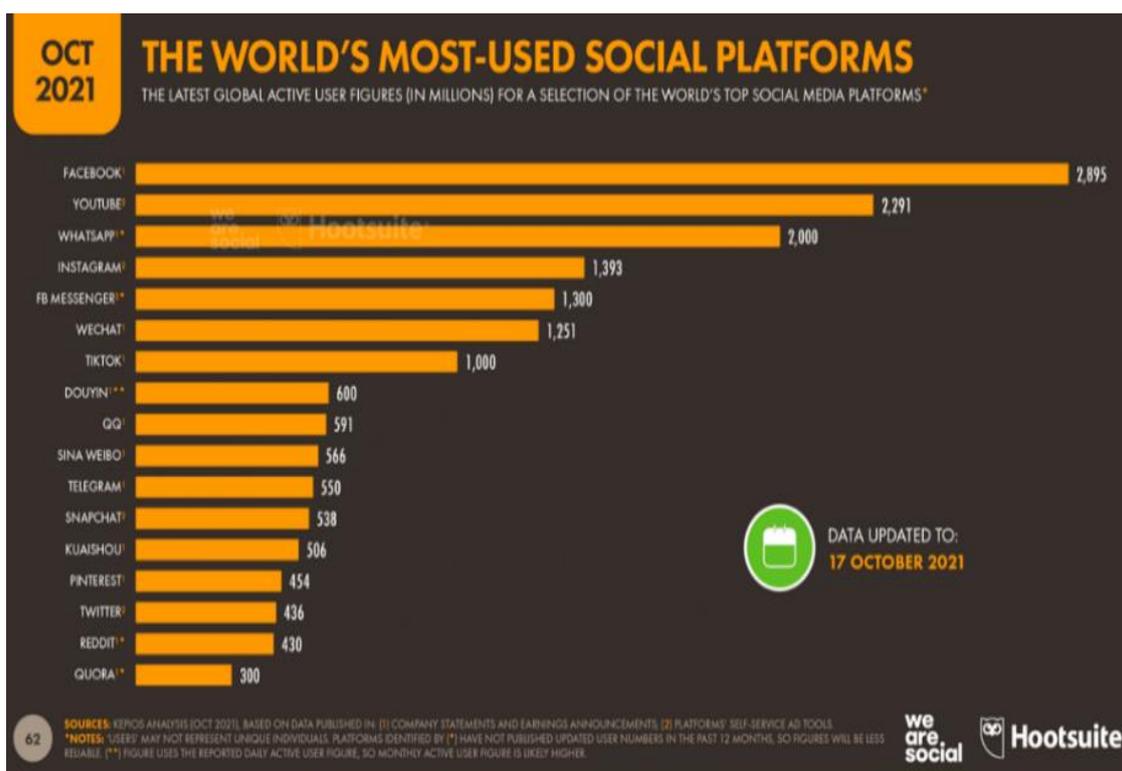


Fonte: Domo, 4/10/2021.

No centro da atividade digital mundial verifica-se que estão os serviços e aplicações do dia a dia (DOMO, 2021). Por exemplo: “Clientes da Amazon gastam \$283.000; 6 milhões de pessoas fazem compras *online*; Microsoft Teams liga 100.000 utilizadores; utilizadores do YouTube transmitem 694.000 vídeos; utilizadores do Instagram partilham 65.000 fotografias; utilizadores do TikTok veem 167 milhões de vídeos” (ALI, 2021, tradução nossa). Como estes dados mostram, as grandes empresas tecnológicas têm uma grande presença e influência na vida quotidiana de milhões de indivíduos.

No que respeita às redes sociais/mídias sociais, em outubro de 2021 registavam-se mais de 4,5 mil milhões de utilizadores em todo o mundo (KEPIOS; WE ARE SOCIAL; HOOTSUITE, 2021). No gráfico 3 identificam-se as redes sociais mais populares a nível mundial, classificadas por número de utilizadores ativos.

Figura 3 - Plataformas de redes sociais



Fonte: "Digital 2021 October Global Statshot Report"

A plataforma mais popular em todo o mundo é o Facebook, a primeira rede social a ultrapassar mil milhões de contas registadas e que tem mais de 2,89 mil milhões de utilizadores mensais ativos. A empresa detém quatro das maiores plataformas, todas com mais de mil milhões de utilizadores mensais ativos cada uma: Facebook (plataforma central), WhatsApp, Facebook Messenger e Instagram (STATISTA, 2021b).

Ora, verifica-se que os EUA e a China são os países responsáveis pelas plataformas sociais de maior destaque. A maioria das redes sociais, com mais de 100 milhões de utilizadores, tiveram origem nos EUA, mas as redes sociais chinesas WeChat, QQ ou Douyin também têm atraído o interesse geral nas suas respetivas regiões devido ao contexto e conteúdos locais. A popularidade do Douyin levou a plataforma a lançar uma versão internacional, a aplicação designada TikTok. À TikTok ultrapassou os mil milhões de utilizadores ativos mensais no final de setembro de 2021, tornando-a a sétima plataforma, ou seja, levou apenas cinco anos a atingir este marco e, possivelmente ainda menos tempo, se considerarmos que começou a ganhar impulsionamento global após a sua fusão com a Musical.ly, em agosto de 2018 (KEPIOS; WE ARE SOCIAL; HOOTSUITE, 2021).

Com a pandemia de Covid-19, o consumo de informação, em diversos formatos, nas redes sociais aumentou significativamente. Em 2022, estima-se que atinjam 3,96 mil milhões de

utilizadores e espera-se, que estes números ainda cresçam, à medida que o uso de dispositivos móveis e as redes sociais móveis ganhem cada vez mais força em mercados anteriormente mal servidos (STATISTA, 2021b).

Portanto, estamos perante mudanças significativas no comportamento informacional/*information behavior* (SILVA, 2006, p. 143). O digital assume um papel preponderante na informação que é produzida, organizada e representada, armazenada e difundida. O termo *prosumer/prosumidor* tem sido utilizado para designar os indivíduos que assumem um papel ativo na produção de informação, que é gerada sem a necessidade de intermediários, por meio do uso de *blogs*, redes sociais, canais de vídeo, entre outros (FERNÁNDEZ MARCIAL, 2018, p. 5).

Para os mais jovens, é difícil imaginar um mundo em que não houvesse computadores, nem Internet, nem Wi-Fi, nem redes sociais. E para nós, é impossível imaginar quais os novos dispositivos eletrônicos e aplicações digitais que irão determinar as nossas vidas no futuro. No entanto, temos de enfrentar este novo mundo, as suas oportunidades, e os seus desafios (VAN PETEGEM *et al.*, 2021, p. 17, tradução nossa).

De acordo com o mais recente estudo do “Pew Research Center” (2021), cerca de metade dos americanos usam as redes sociais para se informar sobre a atualidade. Os dados mostram que, embora numa proporção menor que no ano passado, quando as pessoas estavam fechadas em casa e o recurso às redes sociais era generalizadamente maior, que aquelas redes continuam a ser uma fonte de informação noticiosa, por excelência, nos EUA. Mesmo com todas as questões suscitadas sobre a veracidade de muita da informação veiculada por esta via. O Facebook destaca-se como a rede social mais usada pelos americanos para consumirem notícias da atualidade. O Twitter também está em evidência, esta é a rede social mais vista, pelos seus próprios utilizadores, como plataforma informativa.

No contexto informacional digital na sociedade contemporânea, conclui-se que:

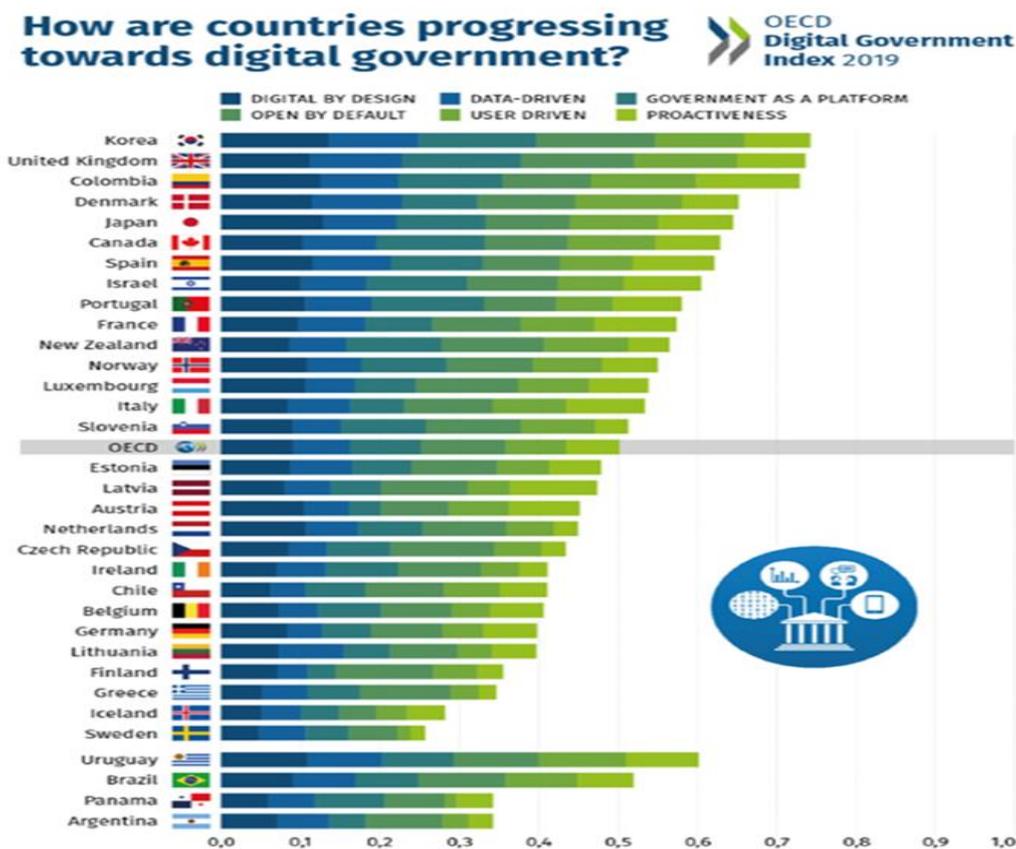
Los hábitos de acceso, uso y comunicación de la información se han ido transformando de forma sistemática a lo largo de décadas terminando por configurar un nuevo panorama. No se trata de modificaciones aisladas ni superficiales sino de auténticos cambios en el comportamiento informacional que tienen como sustrato importantes transformaciones de esquemas y prácticas informacionales (FERNÁNDEZ MARCIAL, 2018, p. 3).

A nível mundial e no que respeita aos dados, os EUA lideram na maturidade, a China tem as empresas mais avançadas. Destaca-se a supremacia digital chinesa, desde 2015, com reflexos nas políticas de informação mundiais (BALTASSIS *et al.*, 2020, p. 6).

De acordo com o “OECD Digital Government Index (DGI) 2019” (OECD, 2020a), a implementação de estratégias de governo digital e o seu progresso em países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico e países parceiros-chave,

apresenta resultados promissores (figura 4). Contudo, embora a maioria dos países tenha estabelecido modelos institucionais que fornecem o apoio político e operacional necessário para reformas de governo digital, “foram feitos esforços limitados para desbloquear totalmente os benefícios do governo digital e ir além do e-governo” (OECD, 2020b, p. 4, tradução nossa). Isto é evidenciado pelo desempenho médio nas dimensões sector público orientado para o utilizador e orientado para os dados. Os resultados mostram “progressos modestos no sentido de governos digitais robustos”, sendo os governos encorajados “a intensificarem os esforços para utilizar as tecnologias e dados digitais estrategicamente para serviços públicos orientados para o utilizador” (OECD, 2020a, tradução nossa).

Figura 4 - Como estão os países a progredir em direção ao governo digital?



Fonte: OECD, 2020b.

Todas as evoluções e dados anteriormente referidos indicam que o mundo em que vivemos, trabalhamos e aprendemos mudou muito graças ou, pelo menos, devido às mudanças tecnológicas.

Esta geração [X] foi seguida pelos Millennials, também conhecidos como Geração Y, com anos de nascimento entre o início da década de 1980 e meados da década de 1990 até ao início dos anos 2000. Esta é a primeira geração de jovens a chegar à idade adulta na sociedade da informação, e como resultado aprenderam muito facilmente a utilizar as

tecnologias digitais e redes sociais. A atual coorte demográfica chama-se Geração Z. Estes jovens nasceram num mundo cheio de tecnologia e têm utilizado ferramentas TIC e, em particular, a Internet desde a primeira infância. Não podem simplesmente imaginar um mundo sem Internet e esperam um acesso omnipresente à mesma, com dispositivos cada vez mais pequenos e a um custo baixo, de preferência sem custos(VAN PETEGEM *et al.*, 2021, p. 19, tradução nossa).

Todas estas mudanças são de importância capital para a CI e para os serviços de informação. Nos dois últimos anos confirmam-se significativas modificações nos hábitos digitais dos indivíduos em todo o mundo. Os atuais consumidores de informação são também produtores. Neste cenário considera-se que o conhecimento e o estudo dos hábitos informacionais contemporâneos, bem como o domínio das tecnologias digitais e sua aplicabilidade a serviços de informação, a produtos, a sistemas e a redes deve integrar a formação dos profissionais da informação (arquivistas, bibliotecários, documentalistas, museólogos).

3 Perspectivas para a Ciência da Informação no mundo digital

As mudanças anteriormente referidas levam à seguinte questão: No mundo digital, arquivos, bibliotecas e museus vão permanecer ou desaparecer?

Não se identificando uma resposta imediata ou conclusiva para a questão colocada, considera-se fulcral a reflexão. Destacam-se, seguidamente, seis publicações que merecem uma leitura atenta.

- “Archives in Liquid Times” (SMIT; GLAUDEMANS; JONKER,2017) tem como objetivo ampliar e aprofundar a reflexão sobre os arquivos no ambiente digital. O mundo digital trouxe modificações no modo como os registos são criados, usados, armazenados e preservados. Em “tempos líquidos”, título inspirando na metáfora do sociólogo polaco Zygmunt Bauman, os arquivos necessitam ser considerados de diferentes ângulos. É uma publicação que não se centra na discussão epistemológica, mas sim em aspectos teóricos, metodológicos e aplicados, apresentando a Arquivística / Arquivologia (SILVA, 2006, p. 137) ligada à Filosofia da informação e à Ciência de Dados. Os autores contribuintes abordam novos usos de conceitos arquivísticos e perspectivas sobre os arquivos em diferentes campos de pesquisa. É amplamente reconhecido que esta área disciplinar está a enfrentar um momento de mudança, destacando-se a ênfase na importância da investigação para o seu desenvolvimento.
- “Archival Futures” (BROWN, 2018) baseia-se nas contribuições de especialistas internacionais e centra-se nos desafios e oportunidades no panorama arquivístico digital, incentivando o debate acerca do futuro. Aborda o papel dos arquivos em relação a indivíduos, organizações, comunidades e à sociedade; como a avaliação, organização, descrição e acesso

podem ser afetados no futuro; a mudança das expectativas da sociedade em termos de acesso à informação, como a informação é trocada e como as coisas são registadas e lembradas; o impacto das novas tecnologias, como *blockchain*, algoritmos e “computational archival science”; o lugar dos arquivos tradicionais e o que o arquivo é ou se pode tornar-se; o futuro papel da profissão, os arquivos como prova autêntica e confiável.

- “Libraries, Archives and Museums as Democratic Spaces in a Digital Age” (AUDUNSON, 2020) é uma publicação que aborda os serviços de informação que são usualmente enquadrados na esfera pública. Proporcionam acesso à cultura e ao conhecimento, são agentes de esclarecimento e locais de encontro público de comunidades. A digitalização e a globalização colocam novos desafios em relação à manutenção de uma esfera pública sustentável.
- A “Federación Española de Sociedades de Archivística, Biblioteconomía, Documentación y Museística” – FESABID publicou recentemente, em acesso aberto, a tradução de uma seleção do conteúdo (três capítulos) do manual de Robert Glushko intitulado “The discipline of organizing”, que aborda o quadro genérico dos sistemas organizacionais aplicáveis especialmente aos objetos de informação digital. A obra “Organización y descripción de recursos de información digital” (FESABID, 2021), tomando como ponto de partida os conceitos de organização, recursos de informação e metadados, é um manual de referencia que ven contribuir para a “difusión de los nuevos enfoques para el campo del tratamiento, organización y gestión de la información, concebidos para su lectura por públicos de todas las profesiones y sectores implicados en la transformación digital” (FESABID, 2021).
- “Open a Glam Lab” (MAHEY *et al.*, 2020) é uma publicação que descreve por que e como abrir um Laboratório para Bibliotecas, Arquivos e Museus (GLAM). “Proporcionar acceso a colecciones de datos de origen digital y digitalizados de galerías, bibliotecas, archivos y museos es la esencia de las actividades de los GLAM Labs” (MAHEY *et al.*, 2020, p. 102). O acesso a coleções em grande escala (bibliotecas digitais, portais de arquivos ou sítios de museus) significa abrir dados e metadados associados a coleções do património cultural, digitalizadas e digitais, para utilização de novas formas. Um GLAM é um local para experimentar com coleções e dados digitais, onde investigadores, artistas, educadores e o público interessado pode colaborar com um grupo de parceiros na criação de novas coleções, ferramentas e serviços que certamente vão transformar as formas futuras de difusão do conhecimento e da cultura. Os intercâmbios e experiências num laboratório são abertos, interativos e amplamente partilhados.

Num laboratório GLAM, existem mapas digitais, fotografias e manuscritos, objetos virtuais 3D de cabeças e vasos egípcios, livros digitalizados do século XVII com imagens de animais estranhos, gravações sonoras de máquinas e música de violino, antigos programas de televisão, milhões de páginas de texto de jornais, jogos de vídeo dos anos 80, websites que já não existem, e programas de computador que funcionavam em

máquinas que já ninguém faz. Há pessoas a entrar e a sair; a conversar, a mexer, a transformar e a partilhar(MAHEY *et al.*, 2019, p. 34, tradução nossa).

- A obra “Cases on Research Support Services in Academic Libraries” (FERNÁNDEZ-MARCIAL e GONZÁLEZ-SOLAR, 2021) apresenta estudos de caso, com contribuições de uma variedade de regiões: América (Canadá e Brasil), Oceania (Austrália e Nova Zelândia), Ásia (China e Singapura) e Europa (Hungria, Lituânia, Holanda, Portugal, Reino Unido e Espanha). Cada estudo mostra a diversidade de realidades, de bibliotecas pioneiras, mas também de bibliotecas com experiências mais recentes. Destaca-se que os serviços de apoio à investigação:1. evoluíram num contexto marcado pelo uso massivo das tecnologias digitais, por mudanças na gestão universitária e na comunicação científica;2. apresentam uma dimensão ampla e têm como objetivo apoiar uma ou mais das diferentes áreas relacionadas com o processo de criação do conhecimento. Considerando que as bibliotecas universitárias não prestam apenas estes serviços, sobressai a heterogeneidade e singularidade dos mesmos, bem como a disponibilização, por parte de cada biblioteca, de serviços inovadores e significativos para os respetivos utilizadores, adaptados às mudanças e desafios da sociedade em rede, considerando o meio envolvente e os recursos disponíveis, nomeadamente os humanos e as ferramentas e sistemas tecnológicos.

As obras supramencionadas destacam-se pela sua atualidade e conteúdos, nalguns casos tendo subjacentes reflexões desafiantes, no contexto da nova realidade social, a era digital, que evolui de forma acelerada.

4 Inteligência Artificial em serviços de informação

Na última década regista-se um crescimento de projetos e investigações sobre a utilização da IA no tratamento e pesquisa de informação digital. Não se trata de uma tecnologia nova, pois temos referências desde a década de oitenta do século passado (FEIGENBAUM, 1989) nos serviços de informação.

Segundo Griffey (2019, p. 6) na Biblioteconomia e Ciência da Informação podemos considerar “a inteligência artificial como a categoria mais ampla e ficar com a aprendizagem automática [aprendizado automático ou aprendizagem de máquina ou aprendizado de máquina, em inglês *machine learning*] para referência a sistemas específicos.” Não sendo objetivo deste artigo explicar o que é a IA e termos correlatos, citam-se, todavia, as seguintes definições para um melhor entendimento da sua aplicabilidade em bibliotecas e arquivos: “A aprendizagem automática produz programas de IA cujo desempenho é próximo ou mesmo superior ao dos humanos. (...)A aprendizagem profunda [do inglês *Deep Learning*] utiliza uma rede neuronal artificial com múltiplas camadas ocultas”, permitindo obter “resultados

impressionantes em muitos campos, tais como visão por computador, reconhecimento facial e de fala, processamento de linguagem natural, tradução automática, e recomendações personalizadas” (KIM, 2019, p. 16, tradução nossa).

A IA é uma tecnologia útil aos profissionais da CI. Na atualidade, já temos:

(...) serviços que disponibilizam resumos de publicações e indexação, mais rápidos e precisos; busca e recuperação de informação através de novas plataformas que conectam vários pontos de pesquisa; interfaces de voz e *chatbots* que fornecem serviços de referência; bibliotecas inteligentes; classificação de conteúdos com recurso a ontologias; criação automatizada de metadados; bases de dados digitais de livros em que o *Deep Learning* é usado na digitalização, na *Optical Character Recognition* e no Processamento de Linguagem Natural; dados socioculturais extraídos de arquivos e bibliotecas através de *Machine Learning* (Eberhart, 2018; Cox & Rutter, 2019; Rimland, 2019; Gul & Bano, 2019; Muley, et al., 2019; Jo & Gebru, 2020) (GOMES; FERNÁNDEZ MARCIAL; SANTOS, 2021, p. 401).

Destaca-se, portanto, a utilização da IA ao nível do tratamento, organização e disponibilização de informação em arquivos e bibliotecas. Bohyun Kim, diretora de tecnologia nas bibliotecas da Universidade de Rhode Island, em Kingston (EUA) e Emily Rimland, das Bibliotecas da Universidade Estadual da Pensilvânia (EUA), explicam para que serve a IA nas bibliotecas que dirigem, destacando-se: “para ajudar a gerir o volume súbito de envios de microcréditos [de literacia de informação, também conhecidos como credenciais digitais ou formas transferíveis de créditos educacionais com base em metadados codificados e baseados no desempenho], os bibliotecários voltaram-se para um novo aliado: a inteligência artificial”(RIMLAND, 2019, tradução nossa), bem como os desafios profissionais, pois “os bibliotecários serão solicitados a desempenhar um papel mais importante no desenvolvimento de serviços, programas, ofertas educativas, sistemas e aplicações que se concentrem na informação quantitativa” (KIM, 2020, p. 49, tradução nossa).

A IA pode ser útil aos serviços tradicionais de informação, mas também traz preocupações sobre privacidade, liberdade intelectual, autoridade e acesso (Garcia-Febo, 2019). No início da terceira década do século XXI, verifica-se que:

(...) o impacto da IA é de primeira ordem nas tarefas relacionadas com o processamento da informação, não só no trabalho que pode ser considerado mais mecânico, como a catalogação, mas também para os que exigiam maior intervenção humana, como a indexação, a atribuição de metadados ou a descrição de conteúdo; os efeitos da AI são visíveis na própria prestação do serviço, com resultados na transformação dos espaços físicos e na gestão de recursos (GOMES; FERNÁNDEZ MARCIAL; SANTOS, 2021, p. 403).

O trabalho técnico nas bibliotecas e nos arquivos está a ser automatizado. São também uma realidade bibliotecas, como a da “Florida Polytechnic University”, sem livros físicos e com poucos recursos humanos. Recolha e preservação de materiais nativos digitais, tais como arquivos web, conteúdos de redes sociais, jogos de vídeo e *software*, é cada vez mais comum. Metadados, ontologias, curadoria digital, bibliotecas e arquivos digitais, são termos usuais na

atualidade na literatura científica em CI(SMIT; GLAUDEMANS; JONKER, 2017; SILVA *et al.*, 2021; FESABID, 2021).

A classificação de conteúdos com recurso a ontologias, produzidas tanto de forma manual quanto automática, a criação automatizada de metadados ou o Processamento em Linguagem Natural (PNL) são úteis aos arquivos, bibliotecas e museus. Agnaldo Martins (2010) desmistifica e exemplifica o uso da IA no tratamento digital da informação, apresentando vários usos da IA pela CI. Arthur Bezerra e Marco Almeida (2020) chamam a atenção para a mediação algorítmica da informação na internet e suas consequências:

(...) a mediação algorítmica da informação na internet, que é responsável por decidir a que informação teremos acesso e qual permanecerá invisível, é operada de acordo com os interesses económicos das empresas que controlam as plataformas que visitamos na internet, funcionando como um obstáculo às perspectivas de diversidade e autonomia informativa que são fundamentais nas sociedades livres e democráticas(BEZERRA e ALMEIDA, 2020, p. 6, tradução nossa).

A “International Federation of Library Associations and Institutions”- IFLA publicou recomendações sobre a IA (IFLA, 2020). Em específico, para as bibliotecas, o “IFLA Statement on Libraries and Artificial Intelligence” recomenda que as bibliotecas: ajudem os utilizadores a desenvolver conhecimento digital que inclua uma compreensão de como a IA e os algoritmos funcionam, e sobre as questões de privacidade e éticas correspondentes ;continuem a concentrar esforços na promoção da aprendizagem ao longo da vida; garantam que o uso de tecnologias de IA em bibliotecas esteja sujeito a padrões éticos claros e que salvaguarde os direitos dos utilizadores; adquiram tecnologias que atendam aos requisitos legais e éticos de privacidade e acessibilidade (IFLA, 2020, p. 3).

O Conselho Internacional de Arquivos (ICA, 2020) realizou na semana internacional dos arquivos um *webinar* sobre esta temática. A digitalização de páginas/documentos não oferece metadados tais como datas, nomes, locais, que muitas vezes interessam aos investigadores. A transcrição desta informação para utilização posterior também é morosa. Nos arquivos, que disponibilizam os seus acervos/fundos digitalizados, o recurso à IA é também já uma realidade.

Os Arquivos de Amesterdão, utilizando *Machine Learning*, permitem transcrever e pesquisar nos seus documentos históricos:

Há alguns anos atrás, o arquivo associou-se ao projeto READ e ao seu Transkribus (...). A plataforma em linha permite aos utilizadores formar um modelo de reconhecimento de escrita à mão por computador para transcrever documentos históricos escritos à mão numa variedade de línguas europeias. (...) Uma vez formado, o modelo utiliza a aprendizagem automática para comparar os padrões de caligrafia que agora conhece com os dos documentos que o utilizador quer transcrever. O modelo transcreve automaticamente linha a linha. (...) Depois do Transkribus ter feito o seu trabalho, os utilizadores muitas vezes só precisam rever para corrigir quaisquer erros menores. Embora isto possa parecer muito trabalho inicial, pode poupar a arquivistas, historiadores e estudiosos centenas - se não milhares - de horas sentados em frente a

um computador a transcrever à mão o conjunto completo de documentos (BURKE, 2020).

Os investigadores da Universidade de Aarhus, na Dinamarca, em colaboração com a Universidade de Tampere, na Finlândia, e com o Instituto Finlandês do Ambiente, também recorreram à utilização de métodos de aprendizagem automática para analisar “um grande número de fotografias no Arquivo Fotográfico Finlandês do Tempo de Guerra, disponível ao público, que contém 160.000 fotografias do Inverno Finlandês [Guerra de Inverno ou Guerra Soviético-Finlandesa], da [Guerra de] Continuação e da Guerra da Lapónia, tiradas em 1939-1945” (CHUMACHENKO *et al.*, 2020, p. 144184, tradução nossa). O objetivo desta investigação foi reconhecer a identidade dos fotógrafos de fotos históricas da Segunda Guerra Mundial. O estudo mostrou que a IA pode reconhecer a identidade dos fotógrafos com base no conteúdo das imagens. Este tipo de IA está também presente no nosso dia a dia, por exemplo nas recomendações *online* de produtos dos *sites* de vendas, de séries e filmes da Netflix ou no reconhecimento de texto e voz.

Outro exemplo de aplicação da IA são os TLDR – “Too Long; Didn’t Read”/muito longos; não lidos (CACHOLA *et al.*, 2020). Trata-se de resumos muito curtos, uma frase, de artigos científicos, gerados com base no conhecimento de especialistas e em técnicas de PNL. Este recurso está já disponível para quase dez milhões de artigos no motor de pesquisa de literatura científica *Semantic Scholar*. A sobrecarga de informação é um dos principais problemas que os cientistas enfrentam, pelo que os TLDR, gerados automaticamente, ajudam os investigadores a decidir rapidamente quais os trabalhos a acrescentar à lista de leituras.

Neste encadeamento, coloca-se a seguinte questão: Como a IA afetará os serviços tradicionais de informação? Certamente, de diversas formas, pelo que concluímos com três exemplos.

Nas bibliotecas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (EUA) trabalha-se para que as bibliotecas académicas tornem as suas coleções acessíveis a ferramentas de IA como a assistente virtual Alexa para que, quando um indivíduo pedir informações a um assistente de voz, haja literatura académica disponível (GARCIA-FEBO, 2019).

Os arquivos desenvolveram, há muito tempo, linguagem e procedimentos para abordar os desafios relativos à recolha de dados, tais como consentimento, ética e privacidade. Muitos dos problemas nos sistemas de *Machine Learning* estão enraizados nas decisões que envolvem a recolha de dados e o processo de anotação, pelo que é encorajada a investigação colaborativa entre profissionais da CI e da IA (JO e GEHRU, 2020).

Em face da mediação algorítmica da informação na Internet, importa aos profissionais da informação atuar numa perspectiva de literacia informacional e de dados, bem como na alfabetização dos utilizadores nas tecnologias digitais e IA.

5 Considerações finais

Como considerações finais destacam-se as mudanças atuais na produção, uso e consumo de informação digital, que trazem desafios para os profissionais e para os serviços de informação – arquivos, bibliotecas, museus, centros de documentação.

Os hábitos informacionais foram-se transformando, de forma sistemática, ao longo de décadas, acabando por configurar o panorama atual. Estas modificações não são isoladas ou superficiais, resultam de mudanças que têm como base o desenvolvimento das tecnologias digitais e transformações importantes de práticas informacionais.

A tecnologia já não é apenas um mero meio para aceder à informação produzida/recebida pelo ser humano, socialmente contextualizada, passível de registo em diversos suportes e comunicada.

Na era da informação digital, redes sociais como o Facebook e o Twitter são os principais meios de informação e comunicação. A utilização crescente das referidas tecnologias e redes comprovam transformações no cenário global que interferem nos hábitos informacionais. É fundamental que os profissionais da CI acompanhem, entendam e estudem estas mudanças. Os atuais consumidores de informação são também produtores, portanto têm um papel ativo no desenvolvimento de produtos e serviços digitais.

O desenvolvimento das tecnologias digitais e a sua aplicabilidade a serviços de informação, produtos, sistemas e redes deve ser do conhecimento e domínio dos profissionais da informação, pois há novos e importantes desafios para a CI neste mundo da informação digital e da IA pós pandemia. De modo crescente, o impacto da IA aplica-se no trabalho técnico e no desenvolvimento de serviços inovadores, no presente e futuro.

Referências

ALI, A. **From Amazon to Zoom: What Happens in an Internet Minute In 2021?** 2021. Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/from-amazon-to-zoom-what-happens-in-an-internet-minute-in-2021/> Acesso em: 15 Nov. 2021.

AUDUNSON, R.; ANDRESEN, H.; FAGERLI, C.; HENNINGSEN, E.; HOBOHM, H.-C; JOCHUMSEN, H.; LARSEN, H.; VOLD, T. **Libraries, Archives and Museums as Democratic Spaces in a Digital Age.** Berlin, Boston: De Gruyter Saur, 2020. <https://doi.org/10.1515/9783110636628>

BALTASSIS. E.; COULIN, A.-D.; GOURÉVITCH, A.; KHENDEK, Y.; QUARTA, L. **A rough road to data maturity.** Boston [EUA]: Boston Consulting Group, 2020. Disponível em: <https://web->

assets.bcg.com/img-src/BCG-A-Rough-Road-to-Data-Maturity-Jan-2020_tcm9-237183.pdf. Acesso em: 1 set. 2021.

BEZERRA, A. C.; ALMEIDA, M. A. de. Rage against the machine learning: a critical approach to the algorithmic mediation of information. **Brazilian Journal of Information Studies: research trends**, Marília, v. 4, n. 2, p. 6-23, 2020. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/9934>. Acesso em: 1 set. 2021.

BROWN, C. (Ed.). **Archival Futures**. London: Facet Publishing, 2018. <https://doi.org/10.29085/9781783302192>

BURKE, F. Machine learning and big data are unlocking Europe's archives. **HORIZON - the EU Research & Innovation Magazine**, 10 Dez., 2020. Disponível em: <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/machine-learning-and-big-data-are-unlocking-europes-archives>. Acesso em: 11 set. 2021.

CACHOLA, I.; Lo, K.; Cohan; A.; Weld, D. S. TLDR: Extreme Summarization of Scientific Documents. **Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP 2020**, [s. l.], p. 4766-4777, 2020. DOI: [10.18653/v1/2020.findings-emnlp.428](https://doi.org/10.18653/v1/2020.findings-emnlp.428)

CHUMACHENKO, K.; Männistö, A.; Iosifidis, A.; Raitoharju, J. Machine Learning Based Analysis of Finnish World War II Photographers. **IEEE Access**, [s. l.], v. 8, p. 144184-144196, 2020. DOI: [10.1109/ACCESS.2020.3014458](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3014458)

CUNHA, M. B. da. A exclusão digital no Brasil e seus reflexos no acesso à informação. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, Brasília, v. 14, n. 2, p. 362-366, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/37819>. Acesso em: 10 Nov. 2021.

DOMO. **What 'Data Never Sleeps 9.0' Proves About the Pandemic**. 2021. Disponível em: <https://www.domo.com/blog/what-data-never-sleeps-9-0-proves-about-the-pandemic/>. Acesso em: 5 nov. 2021.

FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE SOCIEDADES DE ARCHIVÍSTICA, BIBLIOTECONOMÍA, DOCUMENTACIÓN Y MUSEÍSTICA - FESABID. **Publicación en abierto: "organización y descripción de recursos de información digital"**, 2021. Disponível em: <https://www.fesabid.org/organizacion-y-descripcion-de-recursos-de-informacion-digital/>. Acesso em: 1 Nov. 2021.

FEIGENBAUM, E. A. Toward the library of the future. **Long Range Planning**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 118-123, 1989. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(89\)90059-9](https://doi.org/10.1016/0024-6301(89)90059-9)

FERNÁNDEZ MARCIAL, V. Comportamiento informacional: nuevos escenarios, nuevos desafíos. **Páginas a&b**, Porto, S.3, n. especial, p. 3-16, 2018. Disponível em: <http://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasaeb/article/view/3952/3699>. Acesso em: 1 nov. 2021.

FERNÁNDEZ-MARCIAL, V.; GONZÁLEZ-SOLAR, L. **Cases on research support services in academic libraries**. [S. l.]: IGI Global, 2021.

GARCIA-FEBO, L. Exploring AI - How libraries are starting to apply artificial intelligence in their work. **American Libraries Magazine**, 2019. Disponível em: <https://americanlibrariesmagazine.org/2019/03/01/exploring-ai>. Acesso em: 8 nov. 2021.

GOMES, L. I. E. **Gestão da informação, holística e sistêmica, no campo da Ciência da Informação: estudo de aplicação para a construção do conhecimento na Universidade de Coimbra**. 2016. Tese (Doutoramento) - Universidade da Coruña. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10316/43201>. Acesso em: 11 set. 2021.

GOMES, L. I. E.; FERNÁNDEZ MARCIAL, V. Sistema de Informação: abordagem conceitual e metodológica. **Bibliotecas. Anales de Investigación**, La Habana, v. 15, n.3, p. 395-404, 2019. Disponível em: <http://revistas.bnjm.cu/index.php/BAI/article/view/111>. Acesso em: 10 nov. 2021.

GOMES, L. E. Ciência da Informação: fundamentos e perspectivas da área científica. In MARQUES, M. B.; GOMES, L. E. (Coords.), **Ciência da Informação: visões e tendências**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2020. p. 89-113. Disponível em: <http://monographs.uc.pt/iuc/catalog/view/107/269/437-1>. Acesso em: 11 set. 2021.

GOMES, L. I. E.; FERNÁNDEZ MARCIAL, V.; SANTOS, M. N. M. dos. O impacto da inteligência artificial nos serviços de informação: inovação e perspectivas para as bibliotecas. In SILVA, C. G. da; REVEZ, J.; CORUJO, L. (Eds.). **Organização do Conhecimento no Horizonte 2030: Desenvolvimento Sustentável e Saúde: Atas do V Congresso Espanha-Portugal**. Lisboa: Centro de Estudos Clássicos, Colibri, 2021. <https://doi.org/10.51427/10451/50067>

GOUVEIA, L. B.; GAIO, S. **Sociedade da Informação: balanço e implicações**. Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa, 2004.

GOUVEIA, L.; SILVA, A. M. da. A infocomunicação ou a convergência das Ciências da Informação e da Comunicação para um objeto comum. **Páginas a&b**, Porto, S.3, n. Especial, p. 15-33, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21747/21836671/pag2020a2>. Acesso em: 12 set. 2021.

GRIFFEY, J. (ed.). Artificial Intelligence and Machine Learning in Libraries. **Library Technology Reports**, Chicago, v. 55, n. 1, 2019. <https://doi.org/10.5860/ltr.55n1>

INTERNATIONAL COUNCIL ON ARCHIVES - ICA. **ICA #IAW2020 webinar «Artificial Intelligence and Archives»**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nmE01ZTA4zI>. Acesso em: 1 nov. 2021.

JO, E. S.; GEBRU, T. Lessons from Archives: Strategies for Collecting Sociocultural Data in Machine Learning. In CONFERENCE ON FAIRNESS, ACCOUNTABILITY, AND TRANSPARENCY (FAT* '20), 2020. **Proceedings**. New York: Association for Computing Machinery, 2020. p. 306-316. <https://doi.org/10.1145/3351095.3372829>

KEPIOS; WE ARE SOCIAL; HOOTSUITE. **Digital 2021 October Global Statshot Report**. 2021. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2021-october-global-statshot>. Acesso em: 15 Nov. 2021.

KIM, B. Chapter 3: AI and Creating the First Multidisciplinary AI Lab. **Library Technology Reports**, Chicago, v. 55, n. 1, p. 16-20, 2019. <https://doi.org/10.5860/ltr.55n1>

KIM, B. A New Tech Revolution: AI, Big Data, and other technology. **American Libraries Magazine**, v. 51, n. 5, 2020.

MAHEY, M. AL-ABDULLA, A.; AMES, S.; BRAY, P.; CANDELA, G.; CHAMBERS, S.; DERVEN, C.; DOBREVA-MCPHERSON, M.; GASSER, K.; KARNER, S.; KOKEGEI, K.; LAURSEN, D.; POTTER, A.;

STRAUBE, A.; WAGNER, S-C.; WILMS, L. **Open a GLAM Lab. Digital Cultural Heritage Innovation Labs**. Doha, Qatar: Book Sprint, 2019. <https://doi.org/10.21428/16ac48ec.f54af6ae>

MAHEY, M.;AL-ABDULLA, A.;AMES, S.;BRAY, P.; CANDELA, G.; CHAMBERS, S.;DERVEN, C.;DOBREVA-MCPHERSON, M.;GASSER, K.;KARNER, S.;KOKEGEI, K.;LAURSEN, D.;POTTER, A.;STRAUBE, A.;WAGNER, S-C.;WILMS, L. **Open a GLAM Lab**. Sant Vicent del Raspeig: Universitat d'Alacant, 2020. Disponível em: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/110281/1/Open-a-GLAM-Lab.pdf>. Acesso em: 17 set. 2021.

MARTINS, A. L. Potenciais aplicações da Inteligência Artificial na Ciência da Informação. **Informação & Informação**, v.15, n.º 1, p. 1-16, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2010v15n1p1>. Acesso em: 17 set. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Digital Government Index: 2019 results**. OECD Public Governance Policy Papers, No. 03, OECD Publishing, Paris, 2020a. <https://doi.org/10.1787/4de9f5bb-en>

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **OECD Digital Government Index (DGI): 2019. Results and key messages**. 2020b. Disponível em: <https://www.oecd.org/gov/digital-government/digital-government-index-2019-highlights.pdf>. Acesso em: 12 set. 2021.

PEW RESEARCH CENTER. **News Use Across Social Media Platforms in 2020**. Pew Research Center, January, 2021. Disponível em: <https://www.pewresearch.org/journalism/2021/01/12/news-use-across-social-media-platforms-in-2020/>. Acesso em: 12 out. 2021.

RIMLAND, E. The Making of a Microcredential – Penn State University Libraries evaluates badge steps with help from artificial intelligence. **American Libraries Magazine**, 2019. Disponível em: <https://americanlibrariesmagazine.org/2019/01/02/making-microcredential-psu-libraries/>. Acesso em: 2 out. 2021.

SANTOS, M. N. M. dos. **A Informação digital: Políticas e Inteligência Artificial no contexto da Ciência da Informação**. 2020. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/93734>. Acesso em: 1 set. 2021.

SILVA, A. M. da. **A informação: da compreensão do fenómeno e construção do objecto científico**. Porto: Edições Afrontamento e CETAC.COM, 2006.

SILVA, A. M. S. da.; EMERICK, L.; SCHMIDT, C. M. dos S.; TOGNOLI, N. B. Curadoria digital e Arquivologia: olhares sobre o documento arquivístico digital. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, Brasília, v. 14, n. 2, p. 567–582, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/37558>. Acesso em: 5 Dez. 2021.

SMIT, F., GLAUDEMANS, A., JONKER, R. **Archives in liquid times**. Den Haag: Stichting Archiefpublicaties, 2017. Disponível em: <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/30942/641001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 3 nov. 2021.

STATISTA. **Global digital population as of January 2021**. 2021a. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>. Acesso em: 1 Nov. 2021.

STATISTA. **Most popular social networks worldwide as of October 2021, ranked by number of active users**. 2021b. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>. Acesso em: 20 Nov. 2021

VAN PETEGEM, W.; BOSMAN, JP; KLERK, M. De; STRYDOM, S. **Evolving as a Digital Scholar: Teaching and Researching in a Digital World**. Leuven: Leuven University Press, 2021. <https://doi.org/10.2307/j.ctv20zbkk0>.

WHITE, D. **Digital leadership framework**.2017. Disponível em: <http://daveowhite.com/digital-leadership/>. Acesso em: 5 Dez. 2020.