



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA

JÉSSICA LOPES MELO

BIBLIOTECONOMIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)
NOVAS POSSIBILIDADES PARA O TRABALHO NAS UNIDADES DE
INFORMAÇÃO

Belém-PA

2022

JÉSSICA LOPES MELO

BIBLIOTECONOMIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)
NOVAS POSSIBILIDADES PARA O TRABALHO NAS UNIDADES DE
INFORMAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na forma de artigo à Faculdade de Biblioteconomia do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Pará como requisito para a obtenção do título de Bibliotecária.

Orientador: Prof. Dr. Rubens S. Ferreira

Belém-PA

2022

BIBLIOTECONOMIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): NOVAS POSSIBILIDADES PARA O TRABALHO NAS UNIDADES DE INFORMAÇÃO

Jéssica Lopes Melo¹

RESUMO: O estudo aborda o tema da Inteligência Artificial (IA) no contexto da Biblioteconomia e da Ciência da Informação. O objetivo consiste em conhecer aplicações da IA nas unidades de informação e levantar o perfil do bibliotecário para atuar em um novo cenário tecnológico. A pesquisa de natureza teórica está fundamentada nos princípios da pesquisa bibliográfica e exploratória. Os resultados mostram que a IA tem potencial de uso nos sistemas de recuperação da informação e no atendimento virtual realizado pelas unidades de informação. Em relação às competências, verifica-se a necessidade de atualização dos currículos para que os futuros profissionais tenham uma formação mais sólida em tecnologia, podendo atuar como bibliotecários de sistemas ou como bibliotecários de dados. Essas especialidades podem oferecer possibilidades para o trabalho no uso da IA. Por fim, conclui-se que IA fará cada vez mais parte da rotina nas unidades de informação, o que sinaliza para a busca por uma formação bibliotecária capaz de acompanhar as tendências tecnológicas trazidas pela Indústria 4.0.

Palavras-chave: inteligência artificial; tecnologia da informação e comunicação; sistemas humano-máquina; bibliotecários especialistas.

LIBRARY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI): NEW POSSIBILITIES FOR WORK IN INFORMATION UNITS

ABSTRACT: The study addresses the topic of Artificial Intelligence (AI) in the context of Librarianship and Information Science. The objective is to get to know AI applications in information units and to raise the librarian's profile to work in a new technological scenario. The theoretical research is based on the principles of bibliographical and exploratory research. The results show that AI has potential for use in information retrieval systems and in virtual care provided by information units. Regarding skills, there is a need to update curricula so that future professionals have a more solid training in technology, being able to act as systems librarians or as data librarians. These specialties can offer possibilities for work on the use of AI. Finally, it is concluded that AI will increasingly become part of the routine in information units, which signals the search for librarian training capable of keeping up with the technological trends brought about by Industry 4.0.

Keywords: artificial intelligence; information and communication technologies; human-machine systems; librarians specialists.

¹ Acadêmica do Curso de Biblioteconomia do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Pará. E-mail: jessicamel0532@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O que é Inteligência Artificial (IA)? Quais são as possibilidades dessa tecnologia para unidades de informação como bibliotecas? Como a IA afeta os bibliotecários? Essas são as questões que movem este estudo desenhado para compreender um tema que começa a ganhar espaço nas práticas e na literatura em Biblioteconomia e Ciência da Informação (CI).

Com a crescente expansão tecnológica a partir dos anos de 1960, cada vez mais ferramentas digitais são desenvolvidas e agregadas à rotina da sociedade, seja na realização de tarefas domiciliares, ou mesmo no âmbito acadêmico e profissional. No entanto, foi após a pandemia do Covid-19 que se evidenciou mais essa necessidade, notadamente pelo isolamento social e pelos serviços remotos de compra, de atenção à saúde, entre outros.

Os serviços baseados em Inteligência Artificial (IA) foram uma das temáticas mais ressaltadas no período pandêmico, devido à presença – nem sempre percebida pelos consumidores – de tecnologia *Machine Learning*, Internet das Coisas, Processamento de Linguagem Natural (PLN), entre outras que permitiram dar continuidade às tarefas cotidianas de modo remoto. Assim sendo, é oportuno ao bibliotecário buscar conhecimentos sobre IA porque ela também vem sendo progressivamente introduzida nas diferentes unidades de informação.

A repercussão da IA nas bibliotecas pressiona a qualificação das equipes para que elas possam permanecer exercendo seu papel sempre atualizadas no que diz respeito ao cenário tecnológico. Com a chegada da chamada Indústria 4.0, que representa a quarta Revolução Industrial, as discussões acerca das tecnologias têm sido fundamentais para o setor privado e público, apesar de, por vezes, envolver uma abordagem futurista. No entanto, este estudo possibilita observar que a IA não é somente um tema de ponta em discussão, mas uma realidade presente dentro e fora das bibliotecas.

Durante o período de isolamento social, iniciado em 2020, as tecnologias baseadas em IA foram empregadas com maior frequência para garantir a continuidade da vida dentro de uma certa normalidade, como o atendimento remoto em serviços de referência *online* com o uso de *chatbots* e o *e-commerce*, esse último utilizando técnicas de processamento de linguagem natural em vitrines virtuais.

Diante do contexto apresentado, este trabalho consiste em um estudo exploratório baseado na pesquisa bibliográfica sobre a IA. Busca-se conhecer a IA em relação às aplicações registradas na literatura no campo da Biblioteconomia e da Ciência da Informação. Nesse sentido, é desenhada uma pesquisa teórica sobre a IA e suas aplicações nas unidades de informação, e sobre as competências exigidas dos bibliotecários para acompanhar as demandas da Indústria 4.0.

Além disso, este estudo investiga duas especialidades em Biblioteconomia que mais se relacionam com os princípios da Ciência da Computação (CC): o bibliotecário de sistemas e o bibliotecário de dados. Dessa forma, espera-se contribuir com a produção de um conhecimento teórico destinado a estudantes e profissionais com interesse em tecnologia e IA.

Por fim, importa justificar o presente trabalho pela necessidade de evidenciar o potencial IA nas bibliotecas. Apesar de os bibliotecários estarem integrados no contexto das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), levando em consideração que a informação está cada vez mais produzida e disseminada nos ambientes digitais, pouco tem sido discutida a inserção da IA nas bibliotecas. Por isso, observa-se a importância de explicar sobre o tema, não na expectativa de que bibliotecários se tornem informáticos, cientistas de dados ou programadores, mas com o propósito de que comecem a se familiarizar com uma realidade em expansão que pouco a pouco conquista as bibliotecas.

2 METODOLOGIA

A pesquisa científica consiste em uma prática social constituída por técnica formal orientada pelo método científico. Seu principal objetivo é promover a expansão das ideias e do conhecimento por meio das questões, dos dados e das análises que representam sempre um avanço na compreensão dos fenômenos. Por isso, Andrade (2011) afirma que a elaboração planejada da pesquisa é um processo indispensável na construção da Ciência em todas as áreas do conhecimento.

Compreendendo que a pesquisa requer planejamento, este estudo teórico é desenvolvido de acordo com as diretrizes da pesquisa bibliográfica e exploratória. Isso porque ao se falar sobre a IA pretende-se produzir um trabalho que proporcione “[...]”

maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito [...]” (GIL, 2002, p. 41).

De acordo com Leite (2008), as pesquisas qualitativas são resultantes das investigações de cunho investigativo lógico e histórico, onde estão situadas as pesquisas teóricas, exploratórias, bibliográficas e documentais. Assim sendo, optou-se por uma pesquisa bibliográfica conduzida na Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação - BRAPCI e no Portal de Periódicos da CAPES, sustentando-se pelo uso dos seguintes termos: Inteligência Artificial; Inteligência Artificial e Biblioteca; Bibliotecário de Sistemas; Bibliotecário de dados; Bibliotecário analista. (Quadro 1).

Quadro 1 - Resultado da pesquisa bibliográfica

Autor(es)	Título do artigo	Revista	Ano	Palavras-chave
MARTINS, Agnaldo Lopes	Potenciais aplicações da Inteligência Artificial na Ciência da Informação	Informação & Informação	2010	Ciência da Informação; Inteligência Artificial; Sistema de Informação
GOMES, Liliana Isabel Esteves	Transformação digital e Inteligência Artificial nos serviços de informação: inovação e perspectivas para a Ciência da Informação no mundo pós-pandemia	Revista Americana de Ciência da Informação	2022	Informação Digital; Tecnologia Digital; Arquivo; Biblioteca; Inteligência Artificial
MARTÍN, Sandra Gisela	Bibliotecario de sistemas: una especialización con futuro	Información, cultura y sociedad	2009	Bibliotecário de sistemas; Sistemas informáticos; Sistema de biblioteca; Análise de sistemas; Administración de sistemas
Autor(es) (Continua)	Título do artigo	Revista	Ano	Palavras-chave

SENA, João Victor Moraes; SANTOS, Raimunda Fernanda dos	A formação do(a) bibliotecário(a) frente à ciência de dados e gestão de dados: análise dos currículos dos cursos de Biblioteconomia do Brasil	Revista Brasileira de Educação em Ciência da Informação	2022	Ciência de dados; Gestão de dados; Bibliotecário de Dados; Bibliotecário - competências. Bibliotecário - habilidades
QUEIROZ, Thais dos Santos; VALLS, Valéria Martin	O bibliotecário analista de chatbot: as competências desenvolvidas nos cursos presenciais de bacharelado em Biblioteconomia da cidade de São Paulo	Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação	2022	Bibliotecário; Competências; Mercado de trabalho; Currículos acadêmicos; Bibliotecário analista; Chatbots

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

A pesquisa exploratória, de acordo com Piovesan e Temporini (1995) é realizada a fim de obter maior conhecimento e familiaridade acerca de um objeto de estudo específico para conhecê-lo da forma como ele é de fato, levando em consideração o seu significado e contexto. Essa análise permite que o pesquisador defina a melhor maneira de aprimorar as informações de sua investigação, assim como formular hipóteses mais concisas ao seu objetivo. A análise desse estudo recaiu sobre os artigos com enfoque na vinculação do bibliotecário ao universo da tecnologia, mais especificamente em relação a IA, de forma que seja possível identificar as possibilidades e os desafios relacionados à aplicação de ferramentas que simulam a inteligência humana no ambiente das bibliotecas.

3 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA ERA DA INDÚSTRIA 4.0

Esta seção apresenta um breve panorama da tecnologia e sua expansão até a chegada da IA no contexto da Indústria 4.0, buscando relacionar a conduta profissional do bibliotecário nesse cenário de inovações. Também pretende abordar os conceitos referentes à IA e os principais benefícios de sua utilização nas unidades de Informação, de modo a fornecer uma base teórica para a comunidade bibliotecária. Além disso, pretende-se discorrer sobre as habilidades e as competências a serem aperfeiçoadas por esses profissionais da informação que pretendam exercer carreira em setores vinculados à IA.

3.1 *Big Data*: o dilúvio dos dados

O termo “dilúvio” foi mencionado diversas vezes por Pierre Lévy, em sua obra de 1999, “Cibercultura”, para fazer alusão à natureza desmedida das informações produzidas e compartilhadas em grande fluxo. Com o desenvolvimento da tecnologia digital, a informação alcançou velocidade de propagação exponencial quando comparada ao que era produzido antes da *World Wide Web* e do desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação. Conforme Lévy (1999, p. 161):

A World Wide Web é um fluxo. Suas inúmeras fontes, suas turbulências, sua irresistível ascensão oferecem uma surpreendente imagem da inundação de informação contemporânea. Cada reserva de memória, cada grupo, cada indivíduo, cada objeto pode tornar-se emissor e contribuir para a enchente.

Quando falava sobre a cibercultura, Lévy estava em uma época na qual a palavra da vez era “informação”. Neste século, a palavra da ordem tem sido “dado”, em geral entendido como a matéria-prima da informação (ANGELONI, 2003; NASCIMENTO; TÓFFOLO; TOMAÉL, 2011).

Na trajetória do desenvolvimento tecnológico no século XX, Castells (2002) explica que a revolução na base produtiva a partir dos anos de 1960 estava centrada no processamento da informação no ciclo cumulativo da produção de conhecimento. Dessa forma, o fenômeno informacional ganhou destaque em várias áreas do conhecimento, como na Administração, na Biblioteconomia, na Ciência da

Computação, entre outras, abrindo fronteira para as novas demandas por conhecimento.

Conforme observa Ribeiro (2014, p. 102), essa realidade tecnológica pode ser investigada pelo profissional da informação, haja vista “[...] a Ciência da informação é o campo de estudos apropriado para desenvolver novos estudos acerca de dados e informação [...]”. Dito isso, o autor já vislumbra um fenômeno que passou a ser chamado de *Big Data* como um campo de estudo aberto também aos bibliotecários. O termo *Big Data* é utilizado para se referir ao crescimento exponencial do volume de dados, portanto, em matéria-prima abundante para a produção da informação.

Ribeiro (2014) diz ainda que, apesar de o conceito de *Big Data* ser atual e ter sido impulsionado pela ampla difusão da tecnologia, especialmente com o uso dos dispositivos móveis, a discussão sobre a grande quantidade de informação não é uma novidade, uma vez que já havia despontado em pesquisas originadas após a Segunda Guerra Mundial. Levando em consideração seus múltiplos usos, a IA foi uma das estratégias adotadas para aproveitar as possibilidades de uso do *Big Data*.

Levando em conta a contribuição dos autores aqui citados, observa-se que o profissional da informação não deve desenvolver novas habilidades tecnológicas de forma mecânica, em espécie de adestramento tecnológico. É fundamental que se tenha um domínio mínimo sobre o referencial teórico e conceitual no campo da Tecnologia da Informação (TI) para uma atuação mais eficiente quanto às novas possibilidades de uso de dados e informações. Portanto, entende-se que a discussão sobre a relação entre a CI e a CC com base na tecnologia é sempre necessária, haja visto que:

A Ciência da Informação nasceu e foi gestada com o objetivo maior de apresentar solução para problemas ligados ao uso de dados e informação e como tal, tem um importante papel nos estudos que envolvem o tema *Big Data* (RIBEIRO, 2014, p. 102).

E no que diz respeito à relação entre a Biblioteconomia e a CC, importa destacar que diferentes tecnologias fazem parte do gerenciamento da informação. Logo, os bibliotecários não podem ficar alheios às inovações contínuas que trazem benefícios ao processamento, à organização e ao acesso à informação; a IA tem sido um novo horizonte de possibilidades nesse sentido.

3.2 Inteligência artificial: um tema em efervescência

Para abordar a IA é preciso entender que o contexto que a envolve está relacionado principalmente à Indústria 4.0. Para Groenner, Faria, Perissini e Gracioso (2022), a IA é uma das tecnologias que compõem a Indústria 4.0, sendo bastante investigada por possuir relevância social e econômica. O termo surgiu no decurso da Revolução Industrial, que segundo Bosh (c2022, não paginado) compreende quatro estágios:

- a) Indústria 1.0: o uso de máquinas a vapor;
- b) Indústria 2.0: o uso da eletricidade e linhas de produção;
- c) Indústria 3.0: automação de processos;
- d) Indústria 4.0: período em que a IA passou a ser aplicada em diferentes máquinas.

Autores como Martins (2010) e Silva (2021) informam que a expressão “Inteligência Artificial” foi primeiramente mencionada em 1956, quando um grupo de pesquisadores com interesse nos estudos das redes neurais, da teoria dos autômatos e da inteligência se reuniram sob a liderança do cientista John Maccarthy, cunhando o termo. Sichman (2021) registra que esse ano corresponde exatamente ao marco inicial da IA, com a realização da *Darhmouth College Conference*. Verifica-se, então, que a IA surgiu vinculada à CC, mas em razão de suas diferentes aplicações tem cada vez mais se disseminado para outras áreas como Administração, CI, Medicina, Economia e outras.

De acordo com Haykin (c1999), o conceito de IA pode ser compreendido como uma tecnologia de ponta, por meio da qual são desenvolvidos padrões e algoritmos² para que as máquinas sejam capazes de executar tarefas humanas. Não obstante, o autor informa que essa não é a única definição aceita para o termo, e aponta três características que um sistema baseado na IA deve possuir: (1) armazenar conhecimento; (2) aplicar o conhecimento armazenado para resolução de problemas; (3) adquirir novo conhecimento através de experiências.

² O algoritmo corresponde a “[...] uma sequência finita de ações que resolve um certo problema [...]” (SICHMAN, 2021, p. 38).

Desde que o conceito surgiu, a IA é um tema discutido com teor futurístico como uma espécie de promessa para a progressão tecnológica no futuro da humanidade. Essa ideia é recorrente nas telas do cinema, aparecendo em filmes como Blade Runner (1982), O Exterminador do Futuro (1984), O Homem Bicentenário (1999), Matrix (2000), AI: Inteligência Artificial (2001), Minority Report (2002), Eu, Robô (2004), Substitutos (2009), Chappie (2014), Ela (2014) e Ex Machina (2015), entre outros.

Na vida real, durante a emergência da pandemia do Covid-19 em 2020, a IA ficou mais em evidência no Brasil, sobretudo pelas discussões sobre telemedicina e pelas disponibilidades oferecidas pelos serviços online. No campo da Biblioteconomia, palestras *online* foram promovidas em diferentes universidades para tratar sobre o tema (Figura 1). Conforme observa Gomes (2022, p. 150) “[...] a recente situação pandêmica de Covid-19 veio evidenciar a relevância do mundo digital. Acelerou a migração digital de uma parte substancial da população mundial [...]”. Essa franca expansão que a IA provoca já repercute no estilo de vida das pessoas na sociedade informacional (CASTELLS, 2002) por meio de serviços e equipamentos cotidianos como celulares, *smart speakers*, mecanismos de reconhecimento facial e atendimentos virtuais que utilizam *chatbots*.

Figura 1 - Painel com palestras no campo da Biblioteconomia sobre IA, 2020, 2021.



Fonte: YouTube, 2022.

3.3 Aplicações de IA nas unidades de informação

Em estudo bibliográfico de Groenner, Faria, Perissini e Gracioso (2022) foi feito um levantamento entre 2011 a 2020 na base de dados *Web of Science* acerca da participação brasileira nas pesquisas em IA em relação ao mundo. O estudo permitiu constatar que nos últimos anos a produção brasileira alcançou 25.789 artigos no universo global de 1.173.447. Significa dizer que a produção nacional contribui com 2% nos estudos publicados sobre IA. Além disso, em uma análise centrada no âmbito nacional mostra que 73% das publicações são provenientes de instituições brasileiras de ensino e pesquisa, de maneira que entre as 30 instituições mapeadas com a maior participação, apenas quatro não são universidades públicas. Esse resultado comprova o peso da pesquisa nas instituições públicas, especialmente nas universidades, que possuem papel determinante no desenvolvimento tecnológico no Brasil.

Levando em consideração a difusão da IA nos vários setores da economia e nas diferentes áreas, as unidades de informação não estão de fora desse processo:

É nesse ambiente de mudanças que emerge uma visão de futuro que permeia também as bibliotecas e a rede. A quarta revolução industrial ou Indústria 4.0 (I4.0) é um novo modelo produtivo que, tal qual as revoluções anteriores, tendem a impactar toda a sociedade, inclusive as bibliotecas e demais unidades de informação (FORESTI; VARVAKIS, 2019, p. 514).

Ao acompanhar esse processo de difusão tecnológica, a *International Federation of Library Associations and Institutions* – IFLA publicou declaração contendo uma série de recomendações para o uso de IA nas bibliotecas, demonstrando interesse pelo que isso possa representar na missão da biblioteca. Dentre as vantagens identificadas, o documento diz que:

As tecnologias de IA podem ter capacidades profundamente transformadoras e seu poder pode ser utilizado à serviço do bem-estar público e da inovação. Com os preparativos necessários – e considerando as preocupações éticas e as limitações atuais – as bibliotecas podem usar tecnologias de IA com responsabilidade para avançar em sua missão social (IFLA, 2020, p. 1, tradução nossa).

De acordo com Martins (2010), a IA já é uma realidade nos sistemas de recuperação da informação que utilizam programação da interface de busca voltada

à rede neural. Esse processo desencadeia um treino evolutivo da rede neural³ que é capaz de expandir as consultas e permitir que o usuário obtenha resultados cada vez mais satisfatórios. Outro aspecto da IA nos centros de informação é a capacidade de utilizá-la para a comunicação com o usuário através de *software* computacional. Nesse caso, Martins (2010) destaca a construção de agentes inteligentes pelos quais a IA é utilizada para a resolução de problemas em um processo que recebe a demanda do usuário e inicia a busca da solução por meio de informações pré-estabelecidas nos sistemas de informação. Nessa experiência humana de interação com a máquina, o sistema vai se aprimorando gradativamente pelo processamento de linguagem natural:

O objetivo final do PNL é fazer com que nas interfaces dos sistemas de recuperação da informação automatizados, seja capaz tanto de entender o que o usuário quer, como também compor textos que o usuário entenda, facilitando a operabilidade dos sistemas. (MARTINS, 2010, p.12).

Entre as diferentes aplicações da IA, a tendência que vêm se tornando relativamente comum nas unidades de informação é representada pelos *chatbots* destinados ao atendimento virtual dos usuários (QUEIROZ; VALSS, 2022). Nessas interações, o PLN faz com que os *chatbots* entendam a linguagem humana, avaliem a pergunta e forneçam resposta de acordo com o assunto informado pelo usuário. De acordo com Queiroz e Valss (2022), os cursos de Biblioteconomia na cidade de São Paulo têm conseguido oferecer boas condições ao desenvolvimento das competências para a atuação como analista de *chatbots*. Todavia, ao verificar que essa competência envolve o contato com disciplinas centradas no usuário, na informação e na TI, é possível dizer que acontece também em outros cursos de Biblioteconomia no Brasil.

³ De acordo com SAS (c2022, não paginado), a rede neural corresponde a uma das linhas de investigação em IA. Trata-se de um sistema computacional de nós interconectados que pode ser comparado aos neurônios do cérebro humano. Auxiliado por algoritmos, o sistema é capaz simular o cérebro identificando padrões e estabelecendo correlações entre dados brutos em um processo chamado de aprendizado por máquina, permitindo a resolução de problemas complexos.

3.4 Desafios para o bibliotecário em relação à IA

A sociedade da informação como modelo de organização apoiada no uso intensivo de TI encontra-se em permanente processo de inovação. Para Cunha (2000), os profissionais que atuam nessa sociedade precisam acompanhar as mudanças tecnológicas, buscando integração, caso queiram permanecer inseridos nesse processo de desenvolvimento. Nesse sentido, Forbes (2022) argumenta que conforme avança a quarta revolução industrial e ocorre a adoção de tecnologias baseadas na IA, mais profissionais precisam repensar o seu modo de atuação e buscar desenvolver habilidades consideradas essenciais ao ser humano, sobretudo as habilidades que a máquina não pode imitar.

Silva e Barradas (2020) enfatizam que o ofício do bibliotecário tem se desprendido da limitação das bibliotecas tradicionais e requerido novas competências para a atuação na era digital. Em consonância a essa realidade, Andrade e Fonseca (2016) explicam que o conhecimento tecnológico requerido para se ter acesso à informação – que em grande parte se propaga no meio digital – é indispensável ao bibliotecário, especialmente para quem atua na recuperação da informação. Nessa conjuntura surge uma discussão referente à sobrevivência do bibliotecário, pois seu perfil profissional esteve, por muito tempo, associado somente à biblioteca e aos registros físicos do conhecimento. Entretanto, tal como argumenta Lévy (1999, p. 235):

Numerosas posições de poder e diversos "trabalhos" encontram-se ameaçados. Mas se souberem reinventar sua função para transformarem-se em animadores dos processos de inteligência coletiva, os indivíduos e os grupos que desempenhavam os papéis de intermediários podem passar a ter um papel na nova civilização, ainda mais importante do que o anterior. Em contrapartida, caso se enrijeçam sobre as antigas identidades, é quase certo que ficarão em uma situação difícil.

Em meio às mudanças tecnológicas que de tempos em tempos afetam a sociedade, desde os anos de 1970 a classe bibliotecária passou a utilizar modernos equipamentos no dia a dia do trabalho e a investir cada vez mais na busca do conhecimento em TI para gerenciar a informação. Ademais, de acordo com Cunha (2000), devido ao fato de conhecerem a totalidade do processo informacional, os bibliotecários já possuem certa propriedade para se especializarem em qualquer área ou função neste processo.

No processo de construção do perfil profissional, o contato com o conhecimento próprio da Biblioteconomia no ensino de graduação apresenta-se como necessário o desenvolvimento de competências para o uso de IA. Assim, currículos com disciplinas que tenham conteúdos direcionados para o estudo de usuários, indexação, taxonomias, vocabulários controlados, classificação, metadados, recuperação da informação e gestão da informação e do conhecimento é parte fundamental do aprendizado para a atuação em uma sociedade intensiva no uso de TI (QUEIROZ; VALSS, 2022).

Uma das áreas mais promissoras de integração entre CI e IA, para além das bibliotecas, é o *User Experience (UX)*. Silva e Barradas (2020) explicam que a área em questão busca mapear a interatividade do usuário enquanto navega na página virtual de uma empresa. De acordo com os autores, o bibliotecário dessa área deve saber organizar e catalogar os itens da página, realizar estudo de usuários e ordenar os itens que compõem a página *web* da corporação de forma lógica, utilizando conceitos de taxonomia, a fim de produzir a melhor experiência ao usuário. Esse cenário favorece o surgimento de duas novas áreas de especialidade para o bibliotecário: sistemas e dados.

3.4.1 O bibliotecário de sistemas

Com a IA pouco a pouco mais presente nas bibliotecas por meio de diversas tecnologias surge um novo profissional dedicado aos conhecimentos necessários à administração dessas ferramentas: o bibliotecário de sistemas. De acordo com Morgan (2004), esse título constitui a junção dos princípios da Biblioteconomia e das competências relacionadas às habilidades informáticas, tendo como enfoque as aptidões de análise de sistemas, bases de dados, construção de bibliotecas digitais e curadoria digital, edição eletrônica, formatação de dados para importação e exportação de registros. Esse perfil profissional demanda por bibliotecário para atuar como mediador entre a biblioteca, sua equipe e seus usuários, oferecendo o suporte técnico especializado de acordo com a missão da instituição.

Segundo Martín (2009), a função do bibliotecário de sistemas teve início com a automatização das bibliotecas e suas origens remontam à configuração dos registros bibliográficos em formato MARC (*Machine Readable Cataloging*), ampliando-se pela

introdução intensiva de TI nas bibliotecas. Gordon (2003 apud MARTÍN 2009, p.70), explica que grande parte dos bibliotecários atuantes no departamento de sistemas das unidades de informação chegou a essa posição de maneira acidental, na medida que possuíam maior conhecimento informático na organização do que outros bibliotecários. Essa característica surgiu de modo espontâneo por conta da baixa possibilidade de formação em informática, dispendo de pouca documentação para auxiliar o desenvolvimento das habilidades desse nicho profissional. Em razão disso, o bibliotecário que deseja operar o departamento de sistemas de uma biblioteca precisa buscar formação específica para alcançar o potencial necessário.

Dentre as possibilidades de formação para o bibliotecário de sistemas, Martín (2009) enfatiza três alternativas: 1) Buscar especialização em temas específicos que são percebidos nos planos de estudo das disciplinas dos cursos de Biblioteconomia; 2) Formar-se na carreira de Biblioteconomia e seguir para um mestrado relacionado à tecnologia; 3) Cursar a graduação em Biblioteconomia e, posteriormente, uma graduação na área de informática. Essa segunda formação é fundamental para o engajamento mais efetivo na IA.

A autora ainda enfatiza que as habilidades básicas do bibliotecário de sistemas envolvem boa comunicação, a fim de detectar as demandas da biblioteca; saber trabalhar em equipe; ter pensamento analítico; organização e liderança. Do ponto de vista técnico Tarrant (2002 apud MARTÍN, 2009, p. 78) estabelece 5 habilidades, são elas a necessidade de conhecimentos sobre *Intranet/Web*, sistemas operacionais, redes, *hardware* e Bases de dados.

3.4.2 O bibliotecário de dados

O bibliotecário de dados surge como um perfil profissional ainda mais específico para o tratamento das informações nas organizações em consonância com a Ciência de Dados. Com base na emergência dos dados abertos (*Open Data*) na primeira década deste século surgiu a preocupação crescente com a gestão dos dados no âmbito do governo, do mercado e da ciência. Dados abertos consistem na matéria-prima fundamental dos sistemas baseados em IA.

Em outra perspectiva, tem surgido também preocupação em relação à privacidade e à segurança dos dados pessoais, os quais vêm sendo protegidos por

legislação específica em diferentes países, inclusive no Brasil⁴. Esse cuidado tem sido dado em função do uso cada vez mais popular de dispositivos eletrônicos e mídias sociais, sendo necessário discernimento acerca dos riscos de uso do usuário comum, tal observa Calloni (2020).

O desenvolvimento tecnológico recente tem evoluído sobretudo para o tratamento de grandes volumes de dados, em especial dos dados abertos⁵. Nesse contexto, o gerenciamento de *Big Data* torna-se uma demanda para os governos e para o mercado, exigindo profissionais no campo da informação com conhecimentos específicos, principalmente relacionados ao letramento de dados. É nesse cenário que surge o bibliotecário de dados. Como observa Calloni (2020, p. 350):

O papel do/a Bibliotecário/a de Dados é essencial para que haja um uso efetivo da informação (neste caso, codificada em conjuntos de dados) pelas organizações, no processo de busca por soluções de problemas. Diminuir incertezas através do fornecimento de informações organizadas e contextualizadas é uma aptidão muito valiosa que a biblioteconomia tem a oferecer à sociedade.

Na perspectiva de um novo espaço de atuação para o bibliotecário na cena tecnológica, Sena e Santos (2022) dizem que a importância desse profissional se deve à habilidade para coletar, organizar, representar e preservar informações, além de possuir competência para atuar como mediador na educação de usuários. Contudo, consideram que os currículos de Biblioteconomia precisam avançar na oferta de disciplinas que forneçam conhecimentos básicos sobre ciclo de vida, descrição, preservação e análise de dados, a fim de formar profissionais capazes de lidar também com a matéria-prima da informação. Nesse sentido, os cursos precisam se articular melhor com professores de outras Faculdades que possam contribuir para a formação do bibliotecário de dados.

⁴ Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018, alterada pela Lei n. 13.853, de 8 de julho de 2019, sancionada pelo Presidente Jair Messias Bolsonaro.

⁵ De acordo com a *Open Knowledge Foundation* (c2022, não paginado), dados abertos são “[...] os blocos de construção do conhecimento aberto. Conhecimento aberto é o que os dados abertos se tornam quando são úteis, utilizáveis e usados [...]”, devendo ser disponíveis, reutilizáveis e de acesso universal, não se confundido com dados pessoais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo mostrou como o desenvolvimento tecnológico caminha para o surgimento de ferramentas inovadoras, tornando-as cada vez mais indispensáveis na rotina das organizações e no dia a dia da sociedade. Esse processo tem culminado em novas demandas do mercado de trabalho, com efeitos diretos na formação nas universidades. Assim, a Indústria 4.0 afirma-se pelo fenômeno do *Big Data*, o qual tem impulsionado a pesquisa e a inovação em IA, inclusive no campo da Biblioteconomia e da Ciência da Informação.

A proposta deste estudo consistiu em conhecer a relação entre Ciência da Informação, Biblioteconomia e IA procurando mostrar aplicações nas unidades de informação e abordar as competências para os bibliotecários interessados em seguir por uma formação mais especializada que dialoga mais intimamente com a informática e a Ciência da Computação. Como resultados obtidos na literatura acessada, verificou-se a existência de uma produção científica em processo de expansão sobre o tema da IA no campo da Biblioteconomia e da Ciência da Informação.

Em relação à formação universitária foram identificados pontos fortes e fracos. Os aspectos positivos são indicados por disciplinas e conteúdos próprios da formação do bibliotecário, que qualificam esse profissional para trabalhar com a organização, a representação, a recuperação e a preservação da informação. As fraquezas apontam para a necessidade de maior contato dos estudantes com questões específicas relacionadas ao tratamento e à gestão de dados, recursos imprescindíveis ao desenvolvimento de sistemas baseados em IA.

Sobre o levantamento de um perfil para o trabalho com IA nas unidades de informação, é possível apontar uma formação multidisciplinar na carreira em Biblioteconomia. Isso será possível pela construção de currículos que ofereçam aos estudantes o contato com conteúdo não só da Biblioteconomia e da Ciência da Informação, mas também da Ciência da Computação e da Ciência de Dados, respeitados os limites epistemológicos, técnicos, legais e éticos de cada área.

Por fim, entende-se que a IA fará cada vez mais parte do trabalho nas unidades de informação, o que sinaliza para a busca por uma formação capaz de acompanhar as tendências tecnológicas trazidas pela Indústria 4.0.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Luci Carlos de. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: Know How, 2011.
- ANDRADE, Valéria Beatriz; FONSECA, Antonio Luís. Formação continuada do bibliotecário: a importância da capacitação na área da informática para o profissional da informação. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, [s. l.], v. 21, n. 47, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2016v21n47p124/32345>. Acesso em: 3 out. 2022.
- ANGELONI, Maria Terezinha. Elementos intervenientes na tomada de decisão. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 17-22. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652003000100002>. Acesso em: 7 nov. 2022.
- BOSH. **Indústria 4.0**: muito além da automação. [s. l.], c2022. Disponível em: <https://www.bosch.com.br/noticias-e-historias/industria-4-0/#:~:text=A%20Ind%C3%BAstria%204.0%20tamb%C3%A9m%20chamada,no%20Brasil%20e%20no%20mundo>. Acesso em: 14 set. 2022.
- CALLONI, Rodrigo. Bibliotecário de dados. *In*: SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. **O perfil das novas competências na atuação bibliotecária**. Florianópolis: Rocha Gráfica e Editora, 2020. p. 339-362.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 6. ed. São Paulo: Paz e terra, 2002.
- CUNHA, Miriam Vieira da. Perfil do profissional da informação frente às novas tecnologias. **Revista ACB**: Biblioteconomia em Santa Catarina, [Florianópolis], v. 5, n. 5, 2000. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/68069>. Acesso em: 5 jun. 2022.
- FORBES. **Futuro do trabalho**: 16 habilidades essenciais para se desenvolver agora. [s. l.], 2022. Disponível em: https://forbes.com.br/carreira/2022/09/futuro-do-trabalho-16-habilidades-essenciais-para-desenvolver-agora/?utm_source=akna&utm_medium=email&utm_campaign=Fique-Seguro-0110. Acesso em: 3 out. 2022.
- FORESTI, Fabrício; VARVAKIS, Gregório. A biblioteca e o novo paradigma produtivo da Indústria 4.0. **Revista ACB**: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis, v. 24, n. 3, 2019. Disponível em: <https://revista.acb.org.br/racb/article/view/1527/pdf>. Acesso em: 14 set. 2022.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GOMES, Liliana Isabel Esteves. Transformação digital e Inteligência Artificial nos serviços de informação: inovação e perspectivas para a Ciência da Informação no mundo pós-pandemia. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**,

Brasília, v. 15, n. 1, 2022. Disponível em:
<https://brapci.inf.br/index.php/res/download/205749>. Acesso em: 14 set. 2022.

GROENNER, Luciana Castro; FARIA, Leandro Innocentini Lopes de; PERISSINI, Rodrigo César; GRACIOSO, Luciana de Souza. Um estudo bibliométrico sobre a pesquisa em inteligência artificial no Brasil. **Brazilian Journal of Information Science**, [S. l.], v. 16, 2022. Disponível em:
<https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/12855/8653>. Acesso em: 24 nov. 2022.

HAYKIN, Simon. **Neural Networks: a comprehensive foundation**. 2. ed. Hamilton: Pearson, c1999.

IFLA. **Declaração da IFLA sobre bibliotecas e Inteligência Artificial**. [s. l.], 2020. Disponível em: <https://repository.ifla.org/handle/123456789/1646>. Acesso em: 15 set. 2022.

LEITE, Francisco. **Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: Ideias e Letras, 2008.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MARTÍN, Sandra Gisela. Bibliotecario de sistemas: una especialización con futuro. **Información, cultura y sociedad**, Córdoba, n. 21, 2009. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/2630/263019488005.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2022.

MARTINS, Agnaldo Lopes. Potenciais aplicações da Inteligência Artificial na Ciência da Informação. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 15, n. 1, 2010. Disponível em:
<https://brapci.inf.br/index.php/res/download/44515>. Acesso em: 25 ago. 2022.

MORGAN, Eric Lease. On being a systems librarian. 2004. Disponível em:
<http://www.infomotions.com/musings/systems-librarianship/>. Acesso em: 22 dez. 2022.

NASCIMENTO, Lucimeiry Maria; TÓFFOLO, Rosa Maria; TOMAÉL, Maria Inês. Gestão da informação: do dado à tomada de decisão. *In*: SEMINÁRIO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 4., 2011, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: UEL, 2011. Disponível em:
<http://www.uel.br/eventos/cinf/index.php/secin2011/secin2011/paper/viewFile/23/13>. Acesso em: 7 nov. 2022.

OPEN KNOWLEDGE FOUNDATION. **What is open?** c2022. Disponível em:
<https://okfn.org/opendata/>. Acesso em: 25 nov. 2022.

PIOVESAN, Armando; TEMPORINI, Edméa Rita. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, n. 4, 1995. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rsp/a/fF44L9rmXt8PVYLNvphJgTd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 nov. 2022.

QUEIROZ, Thais dos Santos; VALLS, Valéria Martin. O bibliotecário analista de chatbot: as competências desenvolvidas nos cursos presenciais de bacharelado em Biblioteconomia da cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 18, p. 1-25, 2022. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1534/1338>. Acesso em: 19 nov. 2022.

RIBEIRO, Cláudio José Silva. Big Data: os novos desafios para o profissional da informação. **Informação & Tecnologia (ITEC)**, João Pessoa/Marília, v.1, n. 1, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/40838>. Acesso em: 11 dez. 2022.

SAS. **Redes neurais**: o que são e qual sua importância? [s. l.], 2022. Disponível em: https://www.sas.com/pt_br/insights/analytics/neural-networks.html. Acesso em: 30 nov. 2022.

SENA, João Victor Moraes. A formação do(a) bibliotecário(a) frente à ciência de dados e gestão de dados: análise dos currículos dos cursos de Biblioteconomia do Brasil. **REBECIN**, [s. l.], v. 9, número especial. p. 1-20, 2022. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/205652>. Acesso em: 24 nov. 2022.

SICHMAN, Jaime Simão. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. **Estudos Avançados [online]**, v. 35, n. 101, p. 37-50, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.004>. Acesso em: 12 nov. 2022.

SILVA, Allan David Nunes da; BARRADAS, Jaqueline Santos. Atuação biblioteconômica no e-commerce. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 9, n.1, 2020. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/141030>. Acesso em: 13 jun. 2022.

SILVA, Roberta Jerônimo da. **A Inteligência Artificial no contexto da Ciência da Informação**: uma análise de domínio. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Engenharia e Faculdade de Letras, Universidade do Porto, Porto, 2021.