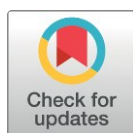


RDBCIRevista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação
Digital Journal of Library and Information Science

Correspondência dos autores

¹ University of Ilorin
Ilorin, Kwara - Nigeria
tella.a@unilorin.edu.ng

² University of Ilorin
Ilorin, Kwara - Nigeria
derindunmade@gmail.com

³ University of Abuja
Abuja, Nigeria
trustusouph@gmail.com

⁴ Bayero University Kano
Kano, Nigeria
firddausi@yahoo.com

Aplicação das TIC nas bibliotecas nigerianas: a necessidade de olhar para a direção das tecnologias 4RI seguindo a perspectiva da teoria da difusão da inovação

Adayinka Tella¹ Aderinola Ololade Dunmade²
Yusuf Ayodeji Ajani³ Firddausi Abdullahi⁴

RESUMO

Introdução: As bibliotecas na Nigéria têm adotado as TIC; no entanto, não têm integrado totalmente as tecnologias 4RI. **Objetivo:** Este estudo examinou o processo de desenvolvimento como um caso da aplicação das TIC nas bibliotecas nigerianas e a necessidade de olhar na direção das tecnologias 4RI. Foram selecionadas 6 (seis) bibliotecas das 6 (seis) zonas geopolíticas da Nigéria. **Metodologia:** Para a coleta de dados, foi utilizada uma pesquisa aberta enviada aos entrevistados pelo correio. **Resultados:** Os resultados mostram que as TIC, como os sistemas de computador, o correio eletrônico, o MARC, o OPAC, a tecnologia reprográfica, a tecnologia de impressão (impressoras), os dispositivos de armazenamento (disquete, CD), os microfilmes, as máquinas de fax e as máquinas de digitalização são utilizadas nas bibliotecas desde o início da década de 1960. As conclusões identificaram as razões para as bibliotecas olharem na direção da 4RI, tais como o facto de ser um fator de mudança para as indústrias em geral, de ser a tendência e a ordem do dia para qualquer organização que queira crescer rapidamente e servir melhor os seus utilizadores, a oportunidade de levar as bibliotecas para o nível seguinte, onde os bibliotecários podem trabalhar lado a lado com robôs, computação em nuvem, IA e outras tecnologias, espaços de criação e Internet das coisas IdC. Os desafios que as bibliotecas na Nigéria podem enfrentar quando olham na direção das tecnologias 4RI incluem o financiamento, pessoal/especialistas inadequados, fornecimento de energia limitado e um orçamento limitado para a aquisição de tecnologia e formação do pessoal que será responsável pela manutenção da tecnologia.

PALAVRAS-CHAVE

Bibliotecas universitárias. Bibliotecário. Aplicação de TIC. Tecnologias 4RI. Nigéria.

ICT application in Nigerian libraries: the need to look into the direction of 4RI technologies following the perspective of diffusion of innovation theory

ABSTRACT

Introduction: Libraries in Nigeria have been adopting ICT; however, they have not been fully integrating the 4RI technologies. **Objective:** This study examined the development process as a case of the application of ICT in Nigerian libraries and the need to look in the direction of 4RI technologies. 6 libraries were drawn from the 6 geopolitical zones in

Nigeria. **Methodology:** An open-ended survey posted to the respondents through the mail was used for data collection. **Results:** The findings show that ICTs such as computer systems, electronic mail, MARC, OPAC, reprographic technology, printing technology (printers), storage devices (Floppy Disk, CD), microfilms, facsimile machines, and scanning machines have been used in libraries since the beginning of 1960s. The findings identified the reasons for libraries to look in the direction of 4RI such as being a game-changer for the industries at large, being the trend and order of the day for any organization that wants to grow fast and serve their users better, the opportunity of taking libraries to the next level where librarians can work side by side with robots, cloud computing, AI, and other technologies, makerspaces, and internet of things IdCs. Challenges identified libraries in Nigeria can face when looking in the direction of 4RI technologies include funding, inadequate personnel/experts, limited power supply, and a limited budget for procuring technology and training personnel who will be in charge of technology maintenance. **Conclusion:** The study concludes with the recommendation that Nigerian libraries should be adequately funded to procure 4RI technologies, and should consider recruiting librarians with relevant requisite skills to work with the technology.

KEYWORDS

Academic libraries. Librarian. ICT application. 4RI technologies. Nigeria

CReditos

- **Agradecimentos:** Não aplicável.
- **Financiamento:** Não aplicável.
- **Conflitos de interesse:** os autores certificam que não têm nenhum interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito.
- **Aprovação ética:** não aplicável.
- **Disponibilidade de dados e material:** não aplicável.
- **Contribuições dos autores:** **conceptualização:** TELLA, A.; Curadoria de dados: TELLA, A., DUNMADE, A. O.; Formal Análise: TELLA, A., DUNMADE, A. O.; Aquisição de financiamento: Investigação: Metodologia: Administração do projeto: Todos os autores; Recursos: AJANI, Y. A.; Software, Supervisão: ABDULLAHI, F.; validação: TELLA, A., AJANI, Y. A.; Visualização: DUNMADE, A. O., ABDULLAHI, F.; Redação - Rascunho original Preparação: TELLA, A.; DUNMADE, A.O.; Redação – Revisão e edição: todos os autores.
- **Imagem:** Extraída do Facebook.
- **Tradução:** S. Iacovacci Translation Service

JITA: DD. Academic libraries.

ODS:9. Indústria, Inovação e Infraestrutura.



Artigo submetido ao sistema de similaridade

Enviado em: 04/06/2024 – Aceito em: 09/01/2025 – Publicado em: 25/02/2025

Editor: Gildenir Carolino Santos

1. INTRODUÇÃO

O impacto da tecnologia da informação e comunicação (TIC) em todos os aspectos da vida humana tem sido enorme. Ela resultou em mudanças significativas e drásticas na forma como as bibliotecas modernas operam, sendo gerenciadas. Ela impactou significativamente suas operações, os recursos de informação, os serviços e as necessidades de habilidades dos funcionários, bem como as expectativas dos usuários. Nas duas décadas anteriores, as bibliotecas acadêmicas de todo o mundo passaram por uma transformação substancial, migrando de um sistema de prestação de serviços exclusivamente manual para um sistema mais dinâmico e orientado pela tecnologia (Hanelt *et al.*, 2021). Somente no novo milênio essa transição se tornou mais visível na Nigéria. O sistema de bibliotecas universitárias foi engolfado pelo ambiente orientado pela tecnologia, impulsionando-o a novos patamares na aquisição, gerenciamento e comunicação de recursos de conhecimento. Até mesmo a terminologia da biblioteconomia está evoluindo. De acordo com Siddiqua, Ansari e Ansari (2021), "disseminação" está sendo substituída por "comunicação", "repositório" por "banco de dados", "literatura" por "conhecimento", "busca" por "navegação", entre outros. Isso representa a abordagem atual de acondicionamento do conhecimento, bem como as ferramentas usadas para gerenciá-lo. Vinte anos atrás, ninguém poderia prever como o conhecimento se tornaria predominante.

Ahmat e Hanipah (2018) opinaram que as bibliotecas passaram por três estágios de desenvolvimento das TICs no último meio século. O primeiro estágio foi a introdução de sistemas de automação, o que resultou em uma diminuição do uso de papel. Esse primeiro estágio iniciou no final da década de 1960 com o desenvolvimento do MARC (Catalogação legível por máquina), amplamente discutido entre os bibliotecários profissionais até a década de 1990, quando as bibliotecas acadêmicas começaram a usar o OPAC (Catálogo de acesso público on-line), sistemas de mídia audiovisual e índices baseados na web para substituir seus recursos impressos. Em segundo lugar, as bibliotecas eletrônicas se popularizaram com o surgimento dos CD-ROMs, dos bancos de dados de texto completo, da Internet e da World Wide Web no início da década de 1990. Algumas das tecnologias estabelecidas na década de 1960 foram afetadas nesse período. Por exemplo, os registros audiovisuais analógicos gravados em fita cassete começaram a ser substituídos, e o conteúdo de mídia tornou-se mais facilmente acessível e mais barato pela internet. Em terceiro lugar, a rápida adoção de novas tecnologias permitiu a realização de trabalhos mais difíceis. As novas ferramentas foram planejadas para oferecer alta funcionalidade no processamento de dados, texto, som e fotografias, bem como a capacidade de enviar dados para colaboradores remotos. No entanto, todo esse desenvolvimento foi alterado pelo surgimento da Quarta Revolução Industrial (4RI).

Sem dúvida, entramos na 4RI, marcada pela tecnologia da informação (TI). Essa tecnologia inclui internet das coisas (IdC), big data, *blockchain*, robótica, inteligência artificial, computação em nuvem, makerspaces, aprendizado de máquina e realidade virtual e aumentada. Dube (2022) observou que as bibliotecas acadêmicas de todo o mundo estão adotando as tecnologias da 4RI, incorporando-as em suas operações e serviços. Nesta era da 4RI, as bibliotecas estão transformando mais do que somente lindas estantes de livros. Como oferecem uma variedade crescente de serviços e recursos de biblioteca digital, elas também têm grandes coleções impressas. Manter o controle de grandes volumes nas bibliotecas é demorado, mas a robótica e a inteligência artificial podem ajudar. Não é novidade que as tecnologias 4RI já estão sendo usadas em algumas bibliotecas em todo o mundo, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento. No século XXI, a tecnologia cresceu em um ritmo exponencial, e chegamos a um ponto onde as promessas da ficção científica estão se tornando rapidamente uma realidade cotidiana. (McAfee; Brynjolfsson, 2016, p. 22).

De acordo com Hussain (2019), as enormes inovações, bem como o aumento do patrocínio nas bibliotecas, deram início a uma nova era dominada pela tecnologia 4RI, que consiste em um conjunto de tecnologias que podem ser usadas para replicar ou superar as tarefas realizadas por humanos com o auxílio de máquinas. Essas tecnologias, sem dúvida, produziram resultados extraordinários. Isso significa que trabalhos antes considerados impossíveis de serem automatizados agora estão na capacidade dos computadores (Tella, 2020). No mundo avançado, a IA, a robótica, a computação em nuvem e as IdC foram introduzidas nas bibliotecas acadêmicas, tornando-as mais inteligentes, aumentando a capacidade de trabalho dos funcionários, satisfazendo as expectativas dos consumidores e preenchendo a lacuna de conhecimento, o que teve um impacto positivo significativo (Gul; Bano, 2019). As IOTs incentivam a convergência de uma variedade de coisas, como etiquetas RFID, sensores, atuadores, dispositivos em rede e outros, que podem se comunicar por meio de diferentes sistemas de endereçamento para atingir objetivos comuns (Sarhan, 2018). A tecnologia RFID está sendo usada atualmente em bibliotecas de Bangladesh (Saibakumo, 2021). Além disso, a Universidade de Pretória, na África do Sul, é a primeira biblioteca do continente a implantar um robô humanoide chamado “Libby” em seus serviços (Kim, 2017).

Como fica evidente na literatura, as bibliotecas acadêmicas dos países desenvolvidos já estão se beneficiando da integração das tecnologias da 4RI em suas operações e serviços. No entanto, muitas bibliotecas acadêmicas da Nigéria e de outros países africanos ainda não se adaptaram (Abayomi *et al.*, 2021). Será que as bibliotecas acadêmicas nigerianas não estão cientes das transformações provocadas por essas tecnologias, têm dificuldade em responder às novas tendências globais em serviços de biblioteca ou têm medo de serem substituídas por elas? É nesse contexto que este estudo procura investigar as tendências de desenvolvimento de aplicativos de TIC nas bibliotecas nigerianas e a necessidade de considerar as tecnologias 4RI. Embora vários artigos tenham sido escritos sobre a necessidade de investigar a aplicação das tecnologias 4RI nas operações e serviços das bibliotecas, parece haver poucos ou nenhum estudo empírico na Nigéria que aborde diretamente a necessidade de investigar a integração dessas tecnologias nas bibliotecas nigerianas.

2. OBJETIVOS DO ESTUDO

O objetivo geral do estudo foi traçar o processo de desenvolvimento na aplicação das TICs nas bibliotecas nigerianas e a necessidade de considerar as tecnologias 4RI. Os objetivos específicos do estudo foram:

1. Identificar as TICs aplicadas em bibliotecas desde o início dos anos 1960.
2. Identificar os serviços tradicionais ou antigos que as bibliotecas nigerianas utilizavam as TIC para facilitar.
3. Identificar as TICs atualmente aplicadas nas bibliotecas nigerianas e os serviços por elas utilizados.
4. Determinar a conveniência de olhar para as tecnologias 4RI.
5. Identificar as tecnologias 4RI que as bibliotecas nigerianas devem aplicar e aplicarão no futuro.
6. Identificar os desafios enfrentados, enfrentados atualmente e que serão enfrentados pelas bibliotecas nigerianas na aplicação das TICs.

3. REVISÃO DA LITERATURA

As bibliotecas são compostas por componentes digitais, sejam eles antigos ou novos. Os antigos são aqueles existentes antes e durante a revolução da internet, enquanto os novos são aqueles introduzidos pela quarta revolução industrial. Não há dúvida de que as tecnologias digitais agora permeiam todos os aspectos de nossas vidas, incluindo lares, escolas, locais de trabalho, espaços públicos, como estações de transporte, bibliotecas, cafês, cidades e governo. É difícil ficar longe dessas tecnologias no processo de disseminação de informações pelas bibliotecas. O Faithtech Institute (The Post Modern Bible Blogs, 2020) postula que “mesmo aqueles que continuam a resistir a computadores, faxes, e-mails, assistentes pessoais digitais, muito menos à internet e à World Wide Web, dificilmente podem evitar tirar proveito dos microchips embutidos e dos processadores invisíveis que tornam os telefones mais fáceis de usar, os carros mais seguros de dirigir. Os eletrodomésticos são mais confiáveis, os serviços públicos são mais previsíveis. Com esse desenvolvimento e a transformação trazida pela 4RI e suas tecnologias associadas, que entraram nas bibliotecas, como inteligência artificial (IA), tecnologia robótica, realidade virtual/aumentada, big data, *blockchain*, computação em nuvem e similares, tudo isso trouxe mudanças para as bibliotecas.

Sem dúvida, essa disrupção está afetando todos os aspectos das bibliotecas. Antes do advento da era da 4RI, os serviços de biblioteca eram tradicionalmente fornecidos aos usuários. As bibliotecas há muito tempo prestam uma variedade de serviços a seus usuários, incluindo a organização de suas coleções para facilitar o acesso e a disponibilidade, o desenvolvimento de ferramentas para informar os usuários sobre os recursos documentais disponíveis e a assistência na obtenção das informações de que necessitam (Agyeiku, 2021). A prestação de serviços de bibliotecas primitivas nunca foi prejudicada pela falta de eletricidade ou por equipamentos de telecomunicações defeituosos (Dina, 2014). Apesar de serem lentos, desatualizados e ocuparem muito espaço, os registros armazenados em cartões e em armários de catálogo nas bibliotecas persistiram por vários anos, levando os usuários ao estoque da biblioteca. Em um ambiente de biblioteca tradicional, a infraestrutura é mais parecida com a de um templo ou museu antigo e mal mobiliado, e os recursos são principalmente livros e revistas, disponíveis somente em formato impresso. O principal aparato para acessá-los são os antigos cartões de catálogo (Chack; Prajapati; Trivedi, 2017).

O resultado é que as tecnologias 4RI estão sendo usadas em muitos domínios para garantir que as bibliotecas acadêmicas continuem a ter um impacto nessa era de tecnologia. Essas tecnologias já são reconhecidas como importantes tecnologias de informação avançadas que podem ser usadas em vários setores, mas as bibliotecas nigerianas só agora estão começando a prestar atenção a elas. É provável que as tecnologias 4RI tenham um impacto significativo na pesquisa e na descoberta de recursos e no acesso rápido a informações. Cox, Pinfield e Rutter (2019) identificam os possíveis impactos dessas tecnologias em termos de análise de grandes conjuntos de dados, criação de metadados, tradução de pesquisas, assistência aos usuários na busca de informações, resposta às consultas dos usuários e integração da pesquisa em todos os tipos de conteúdo. Nos últimos anos, muitas bibliotecas acadêmicas começaram a se afastar dos catálogos de bibliotecas e a adotar "sistemas de descoberta" on-line usando computação em nuvem, inteligência artificial e robótica (Sproles, 2022). O catálogo *on-line* evoluiu a partir de catálogos de cartões físicos, nos quais cada item da biblioteca era organizado juntamente com metadados relevantes, tornando os acervos localizáveis e acessíveis aos usuários.

As tecnologias 4RI, por outro lado, têm um claro potencial para mitigar muitas dessas preocupações. É fácil imaginar a IA encontrando conexões e padrões nos dados existentes usando as técnicas de aprendizado de máquina descritas acima, algo que seria quase impossível para os seres humanos replicarem em larga escala. A IA e a Internet das Coisas poderiam aprimorar os dados de milhares de pesquisas anteriores de várias maneiras, revelando padrões

de comportamento do usuário. Por exemplo, essas tecnologias podem perceber que os usuários que pesquisam frases específicas têm maior probabilidade de se satisfazerem com itens escritos para um público acadêmico. Além disso, usando pistas contextuais sobre o título e outras informações existentes, elas podem determinar quais itens foram escritos para um público acadêmico, mesmo que essas informações não estejam incluídas nos metadados. Algumas bibliotecas já incorporaram as tecnologias 4RI em suas operações diárias. Os livros são transportados do depósito externo do Bryant Park para o porão da Biblioteca Pública de Nova York por um inovador sistema robótico de transporte (Smith, 2019). Vincent e Nancy, dois bibliotecários da Biblioteca de Connecticut West Port, estão encarregados de ensinar IA aos usuários da biblioteca. Para analisar e usar os dados inteligentemente, algumas bibliotecas estão usando ferramentas de mídia social, drones, câmeras e outros dispositivos do setor 4.0. Como parte de sua evolução conforme a 4RI, a Universidade de Pretória contratou Libby, um robô de atendimento ao cliente, em maio de 2019. Segundo a universidade, o robô é responsável por fornecer instruções, realizar pesquisas, exibir vídeos de marketing e responder a consultas.

3.1 Estrutura teórica - Teoria da difusão de inovações.

Este estudo de caso é fundamentado teoricamente na Teoria de Difusão de Inovações de Rogers (2003). Na aplicação da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), como no caso deste estudo, a Teoria da Difusão de Inovações (DOI) é uma estrutura teórica comumente usada. Conforme a teoria, nem todos os membros de um grupo populacional adotam inovações ao mesmo tempo, pois algumas pessoas são mais abertas a experimentar novos conceitos e ferramentas do que outras. A aceitação de inovações é influenciada por características individuais, como sexo, idade, inventividade e etnia, bem como por características sociais, como educação e posição socioeconômica, além de características tecnológicas, como benefícios percebidos e utilidade (Leung; Wei, 1999). De acordo com Rogers, os principais elementos da teoria do DOI são inovações, canais de comunicação, tempo e estrutura social.

De acordo com a teoria de Rogers (2003), o processo de tomada de decisão para inovações é comparável ao processo de coleta de informações, no qual o indivíduo ou a organização que toma a decisão deseja diminuir seu nível de incerteza em relação aos benefícios e desvantagens da inovação. Esse processo é composto por cinco etapas: informação, persuasão, escolha, implementação e confirmação. No estágio de conhecimento, o indivíduo ou a organização toma conhecimento da invenção e procura informações sobre ela. Após aprender sobre a inovação, a pessoa ou a organização adota uma atitude na segunda etapa (persuasão). A etapa de informação é mais orientada cognitivamente, enquanto a etapa de persuasão é mais orientada afetivamente, afirma o autor. A pessoa ou a organização escolhe, na terceira etapa, se aceita ou rejeita a inovação, conhecida como decisão. A inovação é colocada em prática na quarta etapa, chamada de implementação. Na última etapa, o indivíduo ou a organização buscam apoio para a decisão tomada.

Rogers (2003) enfatizou que características como vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, experimentabilidade e observabilidade da invenção podem ajudar a reduzir a incerteza. A vantagem relativa é o grau em que as pessoas/organizações (neste caso, as bibliotecas da Nigéria) acham que a invenção é superior à abordagem convencional. O grau em que as pessoas (neste caso, as bibliotecas da Nigéria) consideram a invenção compatível com a sabedoria convencional é chamado de compatibilidade. A complexidade é o grau em que as pessoas (neste caso, as bibliotecas da Nigéria) acham a inovação tecnológica difícil de usar e compreender. A experimentabilidade é o grau em que as pessoas (neste caso, as bibliotecas da Nigéria) acreditam que têm a chance de experimentar a inovação (TIC) antes de decidir se a adotar ou não, e a observabilidade trata do grau em que os resultados da inovação (TIC) são aparentes para outras pessoas (usuários, governo e outras partes interessadas).

Este estudo se baseia na aplicação das TIC em bibliotecas no país. A adoção de tecnologias da informação nesses ambientes tem se concentrado na Teoria da Difusão de Inovações como paradigma teórico. De acordo com vários estudiosos, a melhor teoria para examinar como a tecnologia está sendo adotada é a de Rogers (Borrego; Froyd; Hall, 2010; Medlin, 2001; Parisot, 1997). Há estudos disponíveis que também se concentraram na aplicação e adoção de tecnologias com base nessa mesma teoria. Por exemplo, o uso da tecnologia Web 2.0 (Goldstein *et al.*, 2012). Bowers, Ragas e Neely (2009) também estudaram a utilidade do Second Life como ferramenta de ensino entre instrutores pós-secundários, usando a teoria de Rogers. De acordo com Sahin (2006), o uso dos atributos de vantagem relativa, compatibilidade e complexidade, segundo Rogers (2003), está ligado às percepções das pessoas sobre o uso de computadores de instrução; uso de TI na área de saúde (Wallace e Iyer, 2022). Ademais, Joshi e Singh (2022) estudaram a adoção de tecnologia de aprendizado de máquina, Sanandaji e Ghanbartehrani (2021) investigaram a instrução invertida para cursos de sistemas de informação (SI), Katz e Kedem-Yemini (2021) estudaram salas de zoom e Mahara *et al.* (2021) estudaram salas de aula virtuais. (2021). Além disso, Ntemana e Olatokun (2012) sugeriram que os fatores mais importantes que influenciam o uso das TIC são a vantagem relativa, a complexidade e a observabilidade. Entretanto, essas variáveis não foram enfocadas neste estudo.

3.2 Análise empírica

Vários estudos foram realizados para investigar o estado das TIC na África, particularmente na Nigéria (Alemna e Sam, 2006; Omoniwa, 2001; Oketunji, 2000). Alemna e Sam (2006) investigaram a disponibilidade das TICs na Biblioteca da Universidade de Gana (UGL) e na Biblioteca da Universidade da Zâmbia (UNZA), constatando que as TICs foram introduzidas em momentos e de maneiras diferentes nessas duas instituições. Sua pesquisa revelou que ambas as bibliotecas oferecem serviços de CD-ROM, e-mail e internet. De 1972 a 2001, Omoniwa (2001) acompanhou os esforços para informatizar a Biblioteca Kashim Ibrahim na Universidade Ahmadu Bello e discutiu os problemas que dificultaram o projeto. Em seu estudo, Oketunji (2000) buscou determinar o estado atual e o futuro das TIC nas bibliotecas e serviços de informação da Nigéria. Ebunuwele, Ola e Uduebor (2014) observaram que, entre 1965 e 1968, um computador foi utilizado pela Biblioteca do Congresso para produzir "registros de catálogo legíveis por máquina". O MARC I foi iniciado pela Library of Congress (LOC), e o MARC II foi rapidamente adotado. O MARC II foi projetado para "marcar" registros bibliográficos usando números de três dígitos para identificar campos.

Em um estudo realizado por Ubogu (2019) sobre o impacto da tecnologia da informação em bibliotecas universitárias nigerianas, os resultados mostram que as TICs são usadas principalmente para processos de aquisição e catalogação e para rotinas de circulação. Além disso, Ivwighrehweta (2013) pesquisou a aplicação das TICs nas operações e nos serviços de bibliotecas acadêmicas selecionadas na Nigéria. As principais conclusões do estudo revelaram que o acesso à internet e aos computadores estava disponível nas bibliotecas selecionadas. Os principais motivos para o uso das instalações de TIC nessas bibliotecas foram o fato de os alunos e pesquisadores as utilizarem para navegar na internet e preparar anotações de aulas. Também foi descoberto que os serviços e operações nas bibliotecas nos quais as TIC são mais comumente usadas são a aquisição de material e o fornecimento de serviços OPAC, serviços de referência, catalogação e classificação, e aquisição de recursos de informação. Enquanto isso, o resultado do estudo também mostra que a maioria dos entrevistados identificou a falta de financiamento e de fornecimento de energia como o principal problema que impede o uso das TICs nessas bibliotecas.

Com base em publicações entre 2009 e 2018, Ma *et al.* (2019) apresentam o estado da arte em IA e IdC, investigando serviços públicos inteligentes na China. A pesquisa destaca

questões significativas de pesquisa na disciplina, bem como aplicações no mundo real, como na biblioteconomia. De acordo com Schreur (2020), a mudança do catálogo de cartões para o formato MARC foi extremamente benéfica para as bibliotecas e seus clientes. Assim como os dados conectados, a IA tem a mesma promessa. As bibliotecas podem representar seus recursos na Web Semântica convertendo substitutos de metadados (catalogação) em dados abertos vinculados. Recentemente, na Nigéria, vários estudos foram realizados sobre a avaliação do uso de recursos eletrônicos, aplicação de mídias sociais e habilidades para prestar serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) em bibliotecas acadêmicas, como os de Simon e Ogom (2015), Ojeniyi e Adetimirin (2016), e Asogwa, Ugwu e Ugwuanyi (2015). Os últimos avaliaram a qualidade dos serviços on-line em bibliotecas acadêmicas na Nigéria no que diz respeito à funcionalidade das infraestruturas eletrônicas. As bibliotecas fortalecem as experiências gerais dos usuários com uma perspectiva de serviços baseados no valor do cliente para manter uma “parcela maior de clientes” (Weinstein e McFarlane, 2017).

Walmiki e Ramakrishnegowda (2009) estudaram a infraestrutura de TIC em bibliotecas universitárias em Karnataka e descobriram que a maioria delas não possuía hardware suficiente, instalações de software adequadas e conexão à internet e largura de banda apropriadas. As LANs do campus não foram totalmente ampliadas para aproveitar os benefícios do ambiente de informações digitais. Ahmad e Fatima (2009) descobriram que os pesquisadores usam uma variedade de produtos e serviços de TIC para pesquisa e observaram que os recursos de TIC, como a internet, auxiliam a "encontrar e acessar informações com mais facilidade". Foi recomendado que um treinamento fosse organizado para aumentar o uso de produtos e serviços baseados em TIC. Shafi-Ullah e Roberts (2010) identificaram a infraestrutura de TIC e recomendaram a alocação de fundos para sua melhoria. Sivakumaren, Geetha e Jeyaprakash (2011) afirmaram que as bibliotecas universitárias devem aumentar o número de computadores disponíveis para permitir que os usuários maximizem o uso de recursos e serviços baseados em TIC. Além disso, verificou-se que nenhuma biblioteca implementou software de digitalização. A digitalização de coleções raras, como edições mais antigas e fora de catálogo, é muito útil. Mairaj e El-Hadi (2012) constataram que o fornecimento de hardware, software de biblioteca padronizado, recursos financeiros adequados e instalações de treinamento apropriadas para bibliotecas médicas ajudariam a fortalecer os aplicativos de TIC nessas bibliotecas de Lahore.

Odeyemi (2019) afirmou que as bibliotecas nigerianas estão completamente preparadas para integrar novas tecnologias, como robôs, ao sistema de prestação de serviços da biblioteca, embora algumas restrições, como a tecnofobia, impeçam essa possibilidade no momento. De acordo com Otunla (2016), a falta de financiamento, a escassez de pessoal de TIC e o fornecimento insuficiente de energia são obstáculos à utilização de novas tecnologias, como o software de gerenciamento de bibliotecas. Outras questões devem ser investigadas e abordadas para as novas tecnologias serem completamente adotadas nas bibliotecas acadêmicas nigerianas. De acordo com Omosor (2014), os principais desafios para a maioria das bibliotecas são o pessoal técnico inadequado, a complexidade da interface tecnológica, a largura de banda insuficiente e o aumento das expectativas dos usuários. Anyim (2021) afirmou anteriormente que o desenvolvimento de habilidades e o treinamento em tecnologia da informação e comunicação (TIC) são necessários para as novas tecnologias serem integradas às bibliotecas nigerianas, ao representarem um perigo para os serviços de biblioteca.

Rimland (2019) discutiu a aplicação da IA para auxiliar nas avaliações de micro credenciais. O estudo aborda a iniciativa de micro credenciamento das bibliotecas da Universidade Estadual da Pensilvânia, o crescimento do número de envios de micro credenciamento e como os micro credenciamentos fornecem evidências de educação em habilidades específicas. Com base em entrevistas diretas, Cox, Pinfield e Rutter (2019) apresentam as perspectivas de diretores de bibliotecas, críticos de bibliotecas e especialistas em educação e publicação sobre a possível influência da IA nas bibliotecas acadêmicas e suas consequências para o trabalho da biblioteca. Conforme os entrevistados, a IA foi destacada

como influenciadora da busca e da localização de recursos, da publicação acadêmica e do aprendizado. Entre os desafios identificados estão o desenvolvimento, deixando algumas bibliotecas de fora, questões éticas, a inteligibilidade das decisões e a qualidade dos dados. As bibliotecas acadêmicas podem desempenhar diversas funções, incluindo a coleta e curadoria de dados, a aquisição de ferramentas de IA e o desenvolvimento de infraestrutura, a navegação do usuário e a alfabetização de dados.

Em um estudo realizado por Griffey (2019), as preocupações com a segurança e a privacidade dos dados levam as bibliotecas a incorporar a IA em seus sistemas e serviços. Williams (2019) caracteriza a Alexa, da Amazon, a Siri, da Apple, a Cortana, da Microsoft, e o Assistente Google como assistentes de IA que auxiliam as pessoas a encontrarem informações em seu dia a dia. Embora esses assistentes tenham sido projetados para consumidores, não para bibliotecários, eles podem ser utilizados para melhorar as operações de busca em bancos de dados e ajudar os acadêmicos a descobrir mais rapidamente o que estão procurando. Wheatley e Hervieux (2019) fizeram uma varredura ambiental no envolvimento da IA nas bibliotecas acadêmicas, analisando artigos acadêmicos, planos estratégicos de bibliotecas universitárias e programas de bibliotecas para verificar se a IA foi mencionada e em que contexto. Embora tenha sido descoberto que um número limitado de instituições estava envolvido ou construindo seus próprios centros de IA, as descobertas revelaram uma falta de capacidade de resposta ou de conscientização sobre a atual tendência da IA. A IA permite aplicativos de big data, algoritmos de aprendizado de máquina, aprendizado profundo, descoberta de conhecimento, redes neurais e outras tecnologias, combinando a IA com a Internet das Coisas (IdC) de várias maneiras.

4. PROJETO E MÉTODO

Esta seção descreve o método adotado para realizar o estudo sobre a aplicação das TIC em bibliotecas na Nigéria. Ela inclui o projeto, a população, a amostra, o instrumento de coleta de dados, o procedimento de administração, a análise de dados e a apresentação dos resultados. O estudo adotou um método puramente qualitativo. O método qualitativo concentra-se na obtenção de dados por meio de uma pesquisa aberta. Os métodos qualitativos geralmente permitem sondagens e questionamentos aprofundados e adicionais dos entrevistados com base em suas respostas, buscando compreender sua motivação e seus sentimentos. Compreender as perspectivas dos bibliotecários sobre o desenvolvimento de aplicativos de TIC nas bibliotecas nigerianas e a necessidade de olhar para as tecnologias 4RI ajudará a chegar a uma conclusão no estudo.

Foi escolhido um método qualitativo porque se supõe que ele ajudará a revelar a percepção dos bibliotecários em relação ao assunto do estudo, que se concentra no processo de desenvolvimento da aplicação das TICs nas bibliotecas nigerianas e na necessidade de olhar para as tecnologias 4RI. Da mesma forma, o projeto foi escolhido porque os resultados são geralmente mais descritivos, permitindo que o pesquisador faça inferências a partir dos dados obtidos. Além disso, o método qualitativo é barato, especialmente quando auto administrado. O uso de uma pesquisa aberta neste estudo permitiu que o pesquisador reunisse dados relevantes. Embora existam muitos tipos de métodos qualitativos disponíveis (Creswell e Poth, 2018), a pesquisa aberta foi utilizada porque é um dos métodos de pesquisa qualitativa mais comuns e também por ser considerado o mais prático durante o período de pandemia na qual o distanciamento social está sendo observado.

4.1 População e amostra

A população do estudo foi composta por bibliotecários acadêmicos de todas as universidades federais das seis zonas geopolíticas do país. Atualmente, há 44 universidades federais no país (NUC, 2020). Foi selecionada uma universidade de cada uma das seis zonas, e a biblioteca de cada uma dessas universidades foi escolhida. Isso perfaz um total de seis bibliotecas participantes. As seis bibliotecas selecionadas estão localizadas nos seguintes estados: Cross River (biblioteca da Universidade de Calabar), Enugu (biblioteca da Universidade da Nigéria), Lagos (biblioteca da Universidade de Lagos), Kano (biblioteca da Universidade Bayero), Kwara (biblioteca da Universidade de Ilorin) e Gombe (biblioteca da Universidade Federal de Kashere). O estudo não se estendeu além dessas seis bibliotecas, das seis zonas geopolíticas, devido à greve em curso do Sindicato do Pessoal Acadêmico das Universidades (ASUU) em todo o país. O estudo teve como alvo bibliotecários acadêmicos, especialmente os que trabalham em sistemas de bibliotecas e os que têm experiência no uso de TIC. De cada biblioteca, dez bibliotecários foram selecionados propositadamente, resultando em um total de 60 bibliotecários acadêmicos que representam a amostra do estudo.

4.2 Instrumento

Foi desenvolvida uma pesquisa aberta contendo perguntas relacionadas aos sete objetivos do estudo. A pesquisa continha instruções sobre como respondê-la e explicava o conceito de tecnologias 4RI e sua relevância para as bibliotecas, visando proporcionar uma boa compreensão do tema aos respondentes. Os itens da pesquisa aberta são relevantes para a captura de dados sobre as cinco variáveis focadas nos objetivos do estudo.

4.3 O procedimento de administração

Os entrevistados deveriam ser contatados individualmente para a realização de uma entrevista pelo pesquisador, mas, devido a razões de segurança e à iminente crise nacional em curso no país, ele não precisou fazê-lo. Em vez disso, foi feito um acordo alternativo com a pessoa de contato em cada uma das bibliotecas, o que resultou na preparação de um questionário aberto por meio de uma plataforma on-line (Google Forms), enviado ao contato do respectivo respondente. Foi solicitado aos respondentes que preenchessem o questionário e o devolvessem ao pesquisador o mais rápido possível. Com relação às considerações éticas, foi solicitado o consentimento informado dos respondentes, e cada um deles manifestou satisfação e disposição em participar do estudo. Da mesma forma, foi permitido que eles se retirassem da pesquisa se achassem que seu envolvimento poderia ser contrário. Das 60 cópias da pesquisa enviadas aos entrevistados, 38 foram devolvidas, preenchidas e prontas para análise. A Tabela 1 apresenta o detalhamento da pesquisa devolvida.

Tabela 1. Administração da pesquisa e taxa de retorno

S/N	Zonas Geopolíticas	Estados escolhidos	Bibliotecas escolhidas	N.º de pesquisas administradas	N.º de pesquisas devolvidas
1.	Centro-Norte	Kwara	University of Ilorin Library	10	8
2.	Nordeste	Gombe	Federal University Kashere Library	10	5

3.	Noroeste	Kano	Bayero University Library	10	5
4.	Sudeste	Enugu	University of Nigeria Library, Nsukka	10	7
5.	Sul-Sul	Cross River	University of Calabar Library	10	6
6.	Sudoeste	Oyo	University of Lagos Library	10	7
Total				60	38

Fonte: Pesquisa de campo (2021)

Das 60 cópias da pesquisa aberta distribuídas, 38 foram devolvidas. Isso representa uma taxa de retorno de 63,3%. As cópias devolvidas foram classificadas, agrupadas e transcritas pelo pesquisador, que também produziu o respectivo relatório.

5. RESULTADO

Esta seção detalhou os resultados obtidos com a análise e a transcrição dos dados coletados por meio da pesquisa aberta. Os resultados são apresentados de forma temática:

5.1 Aplicação das TICs nas bibliotecas a partir de 1960

Os bibliotecários foram solicitados a listar as tecnologias de informação e comunicação (TICs) utilizadas nas bibliotecas desde 1960. Em geral, poucos respondentes afirmaram claramente que a catalogação legível por máquina (MARC) estava em uso desde o início da década de 1960 até a década de 1990, quando os cartões de catálogo foram transformados em Catálogo de Acesso Público Online (OPAC). Por exemplo, um respondente informou que:

"O OPAC foi amplamente adotado por muitas bibliotecas acadêmicas, ou seja, várias bibliotecas, inclusive a minha, ainda usam o OPAC. Ele facilita o acesso e o uso dos recursos de informação pelos usuários. Como uma das primeiras tecnologias da informação e comunicação (TIC) usadas em bibliotecas, o OPAC ganhou popularidade no campo da biblioteconomia, e a maioria das bibliotecas acadêmicas ainda o utiliza para atender aos usuários eficientemente, graças ao advento da internet, que tornou o OPAC possível."

"A tecnologia reprográfica é outra ferramenta de TIC amplamente usada em bibliotecas acadêmicas em todo o mundo", disse outro respondente, fazendo eco ao mesmo comentário. Essa tecnologia está disponível nas bibliotecas para facilitar a duplicação e a fotocópia de documentos sob demanda. É, sem dúvida, uma das tecnologias mais úteis disponíveis nas bibliotecas. Antes do surgimento dos Recursos Eletrônicos de Informação (EIRs), essa tecnologia era muito eficaz na duplicação de recursos de informação. No entanto, acredita-se que ela não é mais amplamente empregada porque foi substituída por outras tecnologias, como os smartphones."

Da mesma forma, 29 das 38 respostas confirmaram que telefones, computadores e dispositivos de armazenamento, como discos magnéticos, disquetes, CDs, impressoras, máquinas de microfilmagem, fax e máquinas de digitalização, estão entre as TICs mais populares usadas nas bibliotecas.

Os resultados indicam que muitos recursos de TIC foram utilizados em operações e serviços de bibliotecas a partir de 1960, incluindo sistemas de computador, correio eletrônico, MARC, OPAC, tecnologia reprográfica (máquina fotocopadora), tecnologia de impressão (impressoras), dispositivos de armazenamento (disquete, disco compacto), microfilmes, aparelhos de fax e máquinas de digitalização, e que alguns desses recursos continuam em uso atualmente. Por outro lado, muitas dessas instalações de TIC continuam em uso em muitas bibliotecas universitárias em todo o mundo. Essa constatação é consistente com a afirmação de Ebunuwele, Ola e Uduebor (2014) de que a Biblioteca do Congresso utilizou um computador para produzir “registros de catálogo legíveis por máquina” entre 1965 e 1968. A LOC iniciou o MARC I, que foi imediatamente sucedido pelo MARC II. O MARC II foi criado como uma técnica de marcação de registros bibliográficos, identificando campos com números de três dígitos.

5.2 Serviços tradicionais ou antigos. Bibliotecas nigerianas estavam usando TIC para facilitar.

Foi solicitado aos bibliotecários que relacionassem e indicassem, com base em suas experiências, o serviço tradicional ou antigo que as bibliotecas nigerianas estavam utilizando para facilitar o uso das TIC. A maioria dos bibliotecários acadêmicos observou que:

“Quando o assunto é atender às necessidades de informação dos clientes, as bibliotecas implementam um sistema de empréstimo entre bibliotecas baseado em TIC, por meio do uso de redes eletrônicas para a entrega de documentos. Em essência, o Serviço de Entrega de Documentos (DDS) permite que uma biblioteca use cópias de trabalhos de pesquisa ou outros documentos de outras bibliotecas. Esses documentos podem ser artigos de periódicos digitais ou outros materiais. Em sua maioria, eles estão no formato PDF e são fornecidos aos computadores dos usuários da biblioteca por e-mail e sistemas de computador. Esse serviço, no entanto, é chamado de entrega eletrônica de documentos.”

| 12

Em outras palavras, alguns bibliotecários também adicionaram isso:

“As bibliotecas também estão fornecendo acesso a interfaces do Catálogo de Acesso Público Online (OPAC) baseadas na Web. O OPAC facilita o acesso e o uso dos recursos de informação pelos usuários. O OPAC é a forma computadorizada do catálogo da biblioteca, para acessar materiais na biblioteca. Esse tipo de serviço é chamado de fornecimento de acesso à web para o OPAC.”

A maioria dos entrevistados também observou:

“O telefone, o e-mail e os aparelhos de fax se tornaram tecnologias particularmente eficazes para disseminar informações aos clientes da biblioteca no que se refere a ‘gerenciamento de serviços de referência’. Como sabemos, a maioria dos usuários de informações tem dificuldade em obter informações essenciais da biblioteca, portanto, a comunicação por esses meios facilita tanto para os usuários quanto para o bibliotecário.”

Outro entrevistado também observou:

"Uma das funções para as quais a ICT é utilizada é a preservação dos recursos da biblioteca. Entretanto, preservar e arquivar manuscritos e escritos antigos, bem como garantir a sua segurança para uso futuro, é uma tarefa desafiante nas bibliotecas. Para realizar esta atividade, são utilizados computadores, scanners e dispositivos de armazenamento. Com o uso de computadores, os escritos publicados podem ser convertidos para o formato digital e, em seguida, armazenados em discos rígidos de computador e noutros suportes, como CD-ROM e DVD. Como resultado, o software do Repositório Digital ajuda no armazenamento e na recuperação de objetos digitais, como documentos, imagens, excertos de áudio/vídeo e metadados."

O resultado sugere que os serviços tradicionais prestados pelas bibliotecas através das TIC incluem serviços de entrega de documentos (DDS), acesso à internet no OPAC, preservação de recursos da biblioteca e duplicação de recursos de informação em vários formatos (serviços de digitalização de documentos) e serviços de pesquisa interativa, com base nas respostas obtidas do bibliotecário. Esta constatação é consistente com a investigação de Ivwighreghweta (2013) sobre o impacto das TIC nas operações e nos serviços das bibliotecas acadêmicas nigerianas. As principais conclusões do estudo revelaram que as bibliotecas selecionadas tinham acesso à Internet e a computadores, sendo duas das formas mais comuns de as bibliotecas oferecerem serviços online. Os estudantes e investigadores usam os recursos de TIC nas bibliotecas selecionadas, principalmente para navegar na Internet e preparar anotações de aulas, de acordo com os resultados do estudo. A aquisição de material e o fornecimento de serviços OPAC, serviços de referência, catalogação e classificação, bem como a aquisição de recursos de informação, estão entre os serviços e operações em bibliotecas nas quais as TIC são mais comumente usadas.

| 13

5.3 TICs que estão sendo aplicadas atualmente nas bibliotecas nigerianas e os serviços que estão sendo prestados com elas

Com base nas respostas às perguntas, os entrevistados foram solicitados a identificar as TICs usadas atualmente nas bibliotecas nigerianas e os serviços que elas estão oferecendo. De acordo com alguns entrevistados, as bibliotecas da Nigéria têm usado uma variedade de recursos de TIC para melhorar seus serviços. Muitas TICs são usadas atualmente nas bibliotecas nigerianas e os serviços que elas oferecem variam consoante o ambiente da biblioteca.

De acordo com um entrevistado:

"A maioria dos usuários da biblioteca é escaneada ao sair da biblioteca por um sistema de detecção de roubo, pois todos os recursos de informação devem ser protegidos o tempo todo para garantir sua disponibilidade e acessibilidade contínua."

Outro entrevistado também observou que:

"As redes sociais têm sido uma fonte importante para as bibliotecas comunicarem com o meio sobre os novos utilizadores ou sobre os eventos atuais da biblioteca."

"As redes sociais permitem que a biblioteca vá além do seu espaço físico e entre na vida dos seus utilizadores, tornando-se parte integrante dos seus serviços."

Outro entrevistado também observou que:

“O uso de ferramentas de TIC, como Facebook, Skype, Wikis, WhatsApp, e-mail, mensagens de texto, SMS e feeds RSS, ajudou as bibliotecas e os bibliotecários a atender melhor seus usuários, fornecendo-lhes as informações necessárias fora da biblioteca”

Poucos entrevistados tinham uma opinião comum de que:

“Os sistemas informáticos são ferramentas de gestão valiosas que podem ajudar a melhorar a eficiência de diversas atividades da biblioteca. Podem ser utilizados para uma variedade de tarefas e serviços, como geração, processamento, armazenamento, análise, transformação e difusão de dados para os clientes. O computador armazena as informações analisadas em CDs, unidades flash e outros equipamentos informáticos. Além disso, os sistemas informáticos são utilizados para uma variedade de tarefas de biblioteca, como pedidos/aquisição, circulação, etc., graças à potência dos seus periféricos.”

Os resultados revelam que a maioria dos entrevistados usa uma variedade de TIC, incluindo a Internet, as redes sociais, o correio eletrônico, a tecnologia de videoconferência, o telefone, a televisão, o hardware de computador/o software de automação de biblioteca, o hardware de rede, os periféricos, as ligações à Internet e as tecnologias digitais, como máquinas de código de barras para digitalização de livros e sistemas de detecção de roubo, entre outros. De acordo com Sivakumaren, Geetha e Jeyaprakash (2011), as bibliotecas universitárias devem aumentar o número de computadores disponíveis para permitir que os utilizadores maximizem a utilização de recursos e serviços baseados em TIC. No entanto, nenhuma biblioteca implementou software de digitalização. As coleções raras, como edições mais antigas e esgotadas, beneficiam muito da digitalização.

| 14

5.4 A conveniência de olhar na direção das tecnologias 4RI

Pediu-se aos entrevistados que indicassem a importância de adotar as tecnologias 4RI para o funcionamento e os serviços da biblioteca, com base na opinião dos bibliotecários sobre se esta adoção seria uma boa ideia. A maioria dos entrevistados concordou que as bibliotecas nigerianas têm uma opinião positiva sobre a indispensabilidade da tecnologia 4RI para os serviços de biblioteca, de acordo com os resultados. Alguns entrevistados identificaram bibliotecas de outros países africanos com um histórico semelhante ao das bibliotecas nigerianas, nomeadamente Quênia, Gana e África do Sul, que implementaram tecnologias sofisticadas para demonstrar a sua disposição em integrar as tecnologias 4RI nas operações e nos serviços da biblioteca.

Muitas explicações foram oferecidas para justificar a conveniência de se olhar na direção das tecnologias 4RI. Por exemplo, um entrevistado indicou:

“As tecnologias 4RI transformaram completamente a maneira como os bibliotecários vivem, trabalham e interagem com seus usuários, e se tornaram um divisor de águas para todo o setor.”

Alguns entrevistados também indicaram que:

“Se os bibliotecários olharem na direção das tecnologias 4RI, eles se tornarão mais poderosos e tomarão decisões mais informadas. Os bibliotecários também poderão resolver problemas mais difíceis e fazer um trabalho melhor.”

O poder de conectar dados e pessoas foi combinado nessa revolução, e o poder de um clique na Internet ajudou os bibliotecários a resolver muitos problemas."

Em uma linha relacionada, outro entrevistado disse o seguinte:

"Sim, concordo que as tecnologias 4RI se tornaram um divisor de águas para todos os setores, inclusive para as bibliotecas, mas a realidade é que elas se tornaram a norma, e a maioria das bibliotecas dos países avançados está colhendo os benefícios. " É uma pena que as bibliotecas nigerianas estejam atrasadas em aproveitar essa oportunidade, devido ao potencial de mudanças que afetariam a biblioteca e exigiriam a atualização de suas habilidades para acompanhar a revolução. Algumas delas não conseguiram gerenciar a tecnologia eficazmente para atender às demandas dos usuários da biblioteca."

Poucos entrevistados também observaram que:

"O aspecto mais surpreendente dessas tecnologias da 4RI é como elas mudaram como os graduados em biblioteconomia procuram trabalho. Todos os graduados agora querem aprender novas habilidades relacionadas às tecnologias 4RI, como aprender uma linguagem de programação, aprendizado de máquina, análise de big data, ciência de dados, aprendizado profundo e muitas outras. Todas essas são maneiras de preparar todos para a revolução tecnológica com antecedência."

Outro entrevistado disse o seguinte:

"Sim, concordo que as bibliotecas nigerianas ainda não estão prontas para considerar a possibilidade de olhar na direção das tecnologias da 4RI. " Isso ocorre porque somente algumas bibliotecas na Nigéria implementaram a computação em nuvem em suas operações e serviços. Algumas dessas poucas não conseguiram gerenciar a tecnologia eficazmente para atender às demandas dos usuários da biblioteca e, mais uma vez, elas simplesmente querem estabelecer uma presença on-line, mas não conseguem cumprir suas obrigações devido a limitações tecnológicas."

| 15

Um entrevistado observou que:

"A maioria dessas bibliotecas continua lidando com problemas como fornecimento insuficiente de energia, falta de mão de obra qualificada para lidar com a manutenção de equipamentos de TIC e falta de alocação orçamentária para adquirir equipamentos de TIC que promovam a aplicação dessas tecnologias da 4RI." Com base nos desafios mencionados acima, há uma chance muito pequena de se estudar as tecnologias 4RI."

Os resultados mostram que a esmagadora maioria dos entrevistados reconhece e compreende a importância das tecnologias 4RI. Poucos entrevistados afirmaram ter experienciado pessoalmente a importância destas tecnologias no mundo desenvolvido, enquanto outros declararam tê-las abordado na literatura e ouvido falar sobre elas em conferências e seminários. Sem dúvida, as tecnologias 4RI estão mudando o cenário mundial e a redefinir como as bibliotecas do mundo avançado interagem com os seus utilizadores. Segundo as constatações, os benefícios de adotar a direção da 4RI nas bibliotecas não são quantificáveis, por esta tornar-se um divisor de águas para os setores em geral, incluindo as

bibliotecas, e também se ter tornado a ordem do dia, com estas tecnologias já a trabalharem lado a lado com robôs e outras tecnologias automatizadas, como a IA, a IdC e as tecnologias de computação em nuvem, entre outras. Estas descobertas corroboram o argumento de Smith (2019) de que as bibliotecas do mundo avançado adotaram as tecnologias 4RI nas suas operações diárias. Um sofisticado sistema robótico de esteira transportadora transporta livros da área de armazenamento externo no Bryant Park para o subsolo da Biblioteca Pública de Nova Iorque. Vincent e Nancy, dois bibliotecários da Biblioteca de Connecticut West Port, estão encarregados de ensinar IA aos utilizadores da biblioteca (robôs). Para analisar e usar os dados inteligentemente, algumas bibliotecas estão usando ferramentas de redes sociais, drones, câmaras e outras tecnologias 4RI. O robô também é responsável por dar instruções, realizar pesquisas, exibir vídeos de marketing e responder a perguntas.

5.5. As “tecnologias 4RI” que as bibliotecas nigerianas esperam aplicar no futuro.

Em comparação com as atuais TIC disponíveis nas bibliotecas, os entrevistados foram convidados a identificar e sugerir tecnologias 4RI que as bibliotecas nigerianas poderiam utilizar no futuro. De acordo com os resultados, os entrevistados indicaram que as bibliotecas poderiam usar uma variedade de tecnologias 4RI. Entre as tecnologias mencionadas com mais frequência pelos entrevistados, destaca-se a computação em nuvem, o Makerspace, a IA e a robótica. Poucos entrevistados expressaram sentimentos mistos sobre a utilização, pelas bibliotecas, das tecnologias 4RI.

No entanto, poucos entrevistados indicaram que:

Nem todas as bibliotecas nigerianas estão preparadas para implementar as tecnologias 4RI agora ou no futuro. Para corroborar essa afirmação, uma resposta declarou: “Nem todas as bibliotecas acadêmicas da Nigéria estão prontas; na verdade, eu diria que a maioria das bibliotecas públicas e algumas bibliotecas acadêmicas da Nigéria não estão prontas”. Isso ocorre porque essas bibliotecas estão subequipadas com instalações de TIC e está claro que as que estão disponíveis não estão sendo mantidas adequadamente; na verdade, a maioria dos funcionários de bibliotecas acadêmicas tem uma atitude negativa em relação ao uso de TIC básicas para prestar serviços de biblioteca. Como resultado, não acredito que as bibliotecas nigerianas estejam prontas para implementar qualquer uma dessas tecnologias da 4RI no futuro, exceto algumas bibliotecas particulares que demonstraram alguma seriedade na implementação de algumas dessas tecnologias, como computação em nuvem e robôs em seus serviços.”

Segundo alguns entrevistados, as bibliotecas acadêmicas nigerianas manifestaram interesse em incorporar as tecnologias da 4RI nas suas operações. A maioria das bibliotecas não é automatizada, segundo os entrevistados, à exceção de algumas bibliotecas acadêmicas que tentaram integrar novas tecnologias, como a computação em nuvem, as redes sociais, a televisão em circuito fechado, os recursos eletrônicos e os bancos de dados online, para melhorar os seus serviços. Por exemplo, um entrevistado indicou que:

“Nenhuma biblioteca acadêmica na Nigéria introduziu o sistema de IA, a tecnologia robótica, a Internet das coisas e similares em suas operações e serviços, exceto a biblioteca da Universidade de Lagos, que integrou a tecnologia robótica em suas operações e serviços de biblioteca. Portanto, eu diria que outras universidades que compartilham o mesmo histórico da Universidade de Lagos provavelmente poderão alcançar a mesma posição.”

Conforme evidenciado pela literatura revisada, muitas bibliotecas nos Estados Unidos, no Reino Unido e na Austrália implementaram tecnologias sofisticadas para demonstrar sua prontidão para implementar tecnologias da 4RI, como sistemas de inteligência artificial (IA), em seus sistemas. Outros países desenvolvidos/em desenvolvimento que ainda não implementaram a tecnologia robótica, a Internet das coisas, a computação em nuvem e outras tecnologias em seus sistemas de bibliotecas estão fazendo isso atualmente. Na África, o uso do Libby e do Markerspace na Universidade de Pretória, na África do Sul, reflete o avanço das bibliotecas acadêmicas africanas em relação às nigerianas, de acordo com Ocholla e Ocholla (2020). Além disso, as descobertas de Odeyemi revelaram que as bibliotecas acadêmicas nigerianas estão adotando gradualmente outras estruturas tecnológicas para fornecer serviços de biblioteca e informação, indicando haver uma probabilidade maior de as bibliotecas nigerianas progredirem.

5.6 Desafios enfrentados pelas bibliotecas nigerianas na aplicação das tecnologias 4RI

Os entrevistados foram solicitados a listar os desafios que poderiam enfrentar se ou quando as tecnologias 4RI fossem implementadas. De acordo com os resultados, os entrevistados identificaram os desafios que podem enfrentar ao implementar as tecnologias 4RI. Cultura de manutenção ruim, especialistas insuficientes, fornecimento de energia ruim, serviço de internet ruim e orçamento limitado para adquirir outras tecnologias que auxiliarão as tecnologias 4RI a funcionarem sem problemas estão entre os desafios identificados.

Outras explicações e a identificação dos desafios que as bibliotecas podem enfrentar ao aplicar as tecnologias 4RI são apresentadas a seguir como um acompanhamento dos comentários acima.

Poucos entrevistados observaram que:

“A adaptação à nova mudança de paradigma na aplicação das tecnologias 4RI pode representar um desafio para os bibliotecários.” Por quê? Porque a maioria das bibliotecas nigerianas que conheço não é tecnicamente experiente para desempenhar suas funções. A maioria desses bibliotecários depende muito do pessoal de TI responsável pela seção da biblioteca eletrônica para realizar algumas tarefas específicas de TIC.

| 17

Outro entrevistado observou que:

“Os bibliotecários acadêmicos podem relutar ou se recusar totalmente a aceitar a tecnologia devido ao medo de mudanças no sistema de bibliotecas, ou seja, os bibliotecários podem ter medo de trabalhar lado a lado com essas tecnologias para evitar expor suas falhas se elas forem eventualmente integradas ao sistema de bibliotecas.”

Alguns entrevistados também afirmaram que:

“Como resultado do custo de aquisição e manutenção da tecnologia, apenas algumas bibliotecas acadêmicas na Nigéria estão prontas para integrar as tecnologias 4RI em suas operações e serviços.” O fato é que o número de bibliotecas acadêmicas automatizadas é atualmente limitado. Nas bibliotecas que não são totalmente automatizadas, algumas dessas tecnologias podem não funcionar perfeitamente. Para acompanhar as práticas globais atuais, as bibliotecas acadêmicas devem considerar a instalação de uma infraestrutura sofisticada de TIC. Com exceção da Biblioteca da Universidade de Lagos, da Biblioteca da Universidade de Covenant, da Biblioteca da Universidade de

Landmark e de algumas bibliotecas acadêmicas do país, nenhuma biblioteca na Nigéria utiliza atualmente qualquer uma dessas tecnologias da 4RI para prestar serviços aos usuários de informações. Por esse motivo, não vejo as bibliotecas da Nigéria alcançando tal feito tão cedo."

Essas constatações concordam com o relatório de Saibakumo (2021), que aponta o fornecimento de energia não confiável, a infraestrutura tecnológica inadequada, a falta de habilidades técnicas, a atitude negativa em relação à automação avançada, o uso de software de biblioteca inadequado e a tecnofobia como desafios enfrentados pelas bibliotecas acadêmicas na integração de sistemas de IA em suas operações e serviços. Os resultados também apoiam os resultados de Wheatley e Hervieux (2019), que identificaram a incompatibilidade de habilidades e a falta de habilidades relevantes como um desafio enfrentado por essas instituições.

5.7 Implicações teóricas do desenvolvimento de bibliotecas na Nigéria

5.7.1 Determinismo tecnológico

Uma implicação teórica do rastreamento do desenvolvimento das TIC nessas bibliotecas é o determinismo tecnológico. De acordo com essa teoria, a tecnologia impulsiona a mudança social, e o desenvolvimento das TIC teve um impacto significativo nas bibliotecas nigerianas (Nwani; Effiong; Matthew, 2022). A evolução das TIC nessas bibliotecas provocou mudanças significativas em sua forma de operação, afetando a natureza dos serviços, recursos e coleções oferecidos.

5.7.2 Difusão da inovação

A teoria da difusão da inovação é outra implicação teórica do rastreamento do desenvolvimento das TIC nas bibliotecas nigerianas. Essa teoria sugere que a adoção e a difusão de novas tecnologias são influenciadas por vários fatores, como compatibilidade, vantagem relativa, complexidade e observabilidade. A adoção das TIC nas bibliotecas nigerianas foi influenciada por fatores como financiamento, infraestrutura, treinamento e prontidão da equipe, que afetaram o ritmo e a extensão da adoção.

5.7.3 Sociedade da informação

Acompanhar o desenvolvimento das TIC nas bibliotecas nigerianas também tem implicações para a teoria da Sociedade da Informação, que postula que a tecnologia transformou a sociedade em uma nova era caracterizada pela proliferação de tecnologias de informação e comunicação. A aplicação das TIC nessas bibliotecas permitiu que elas prestassem serviços melhores e mais eficientes aos usuários, contribuindo para a transformação da biblioteca em um centro de informação, conhecimento e comunicação (Ahmed; Sheikh, 2021).

5.7.4 Construção social da tecnologia

A teoria da construção social da tecnologia é outra implicação teórica do rastreamento do desenvolvimento das TIC nessas bibliotecas. De acordo com essa teoria, a tecnologia não é neutra, mas é moldada por forças sociais, como política, cultura e economia. A aplicação das TIC nas bibliotecas nigerianas foi influenciada por vários fatores, como políticas governamentais, financiamento e necessidades dos usuários, que moldaram a natureza e a extensão da adoção da tecnologia (Hamad; Al-Fadel; Shehata, 2023). Por isso, rastrear o

desenvolvimento de aplicativos de TIC nessas bibliotecas tem várias implicações teóricas que destacam a complexa interação entre tecnologia e sociedade. Smidt e Jokonya (2022) opinaram que a adoção de tecnologia não é um processo linear, mas sim multidimensional e dinâmico, moldado por vários fatores.

6. CONCLUSÃO

O estudo analisou a evolução dos aplicativos de TIC nas bibliotecas nigerianas, bem como a necessidade de se analisar a direção das tecnologias 4RI. Entre as TICs identificadas nos resultados, estavam MARC, OPAC, tecnologia reprográfica, tecnologia de impressão, máquinas de scanner, tecnologia de armazenamento (como disquetes e CDs), microfilmes, aparelhos de fax, e-mail e internet. Entre os serviços de TIC mais antigos fornecidos pelas bibliotecas, estão serviços de entrega de documentos (DDS), fornecimento de acesso à web para OPAC, preservação de recursos da biblioteca e duplicação de recursos de informação em vários formatos (serviços de digitalização de documentos) e serviços de pesquisa interativa. As bibliotecas utilizam a internet, as mídias sociais, o e-mail, a tecnologia de videoconferência, o telefone, a televisão, o hardware de computador/software de automação de biblioteca, o hardware de rede, os sistemas de satélite, os periféricos, as conexões de internet e as tecnologias digitais, como máquinas de código de barras para digitalização de livros e sistemas de detecção de roubo, entre outros.

Muitas bibliotecas também usaram as mídias sociais para promover seus serviços, principalmente por meio de sistemas de computador. Os benefícios de as bibliotecas analisarem a 4RI não são quantificáveis, pois ela se tornou um divisor de águas para as bibliotecas. Os bibliotecários do mundo avançado já estão trabalhando lado a lado com robôs e outras tecnologias automatizadas, como inteligência artificial (IA), internet das coisas (IdC) e tecnologias de computação em nuvem, entre outras. Robôs, internet das coisas e computação em nuvem são algumas das tecnologias da 4RI que as bibliotecas nigerianas devem usar e usarão no futuro, com base no que outras bibliotecas do mundo inteiro fizeram. Cultura de manutenção deficiente, especialistas insuficientes, fonte de alimentação limitada e orçamento limitado para adquirir outras tecnologias que permitirão que o sistema funcione sem problemas são desafios que as bibliotecas acadêmicas da Nigéria podem enfrentar ao implementar as tecnologias 4RI.

| 19

7. RECOMENDAÇÕES

- Como resultado deste estudo, recomendamos o seguinte:
- - Sugere-se que as alocações orçamentárias para as bibliotecas sejam aumentadas para ser possível obter as tecnologias de informação e comunicação (TIC) necessárias para melhorar os serviços das bibliotecas.
- - É necessário que as bibliotecas aprimorem os serviços tradicionais por meio do uso das TIC com as tecnologias 4RI.
- Os bibliotecários acadêmicos e outros funcionários das bibliotecas devem mudar suas atitudes para melhorar os serviços que prestam com o uso das TIC. Aqueles que se recusarem a mudar suas atitudes para aceitar o uso das TIC podem ser solicitados a se demitirem de seus cargos.
- É necessário que os bibliotecários recebam instruções adequadas sobre os recursos das tecnologias 4RI nas bibliotecas. Na Nigéria, é necessário um financiamento adequado para as bibliotecas. Esse financiamento deve vir diretamente do governo ou das instituições controladoras das bibliotecas acadêmicas. A maioria dos funcionários das bibliotecas não possui as habilidades necessárias para operar tais tecnologias. Como resultado, os

bibliotecários devem se tornar proficientes no uso das tecnologias 4RI para superar o medo do desconhecido quando o assunto é a aplicação da tecnologia.

- Em termos de adoção da tecnologia 4RI, as bibliotecas nigerianas devem se comparar às contemporâneas no mundo avançado, bem como garantir a implementação das tecnologias 4RI necessárias, como IA/robôs, makerspaces, IdC e muitas outras, para melhorar os serviços da biblioteca.
- A questão da energia elétrica e do serviço de internet deficiente, sendo os principais desafios para a adoção de tecnologia na Nigéria, deve ser tratada adequadamente. Isso pode ser feito com a instalação de geradores de energia alternativos e com a contratação de um provedor de serviços de internet de boa reputação. Soluções alternativas, como energia solar, biocombustível para geração de energia e similares, também podem ser consideradas pelas bibliotecas na Nigéria.

REFERÊNCIAS

AGYEIKU, J. O. Accessibility and use of library resources in the north campus library of the university of education, Winneba. **Library Philosophy and Practice**, [Lincoln], p. 1-33, 2021.

AHMAD, N.; FATIMA, N. Usage of ICT products and services for research in social sciences at Aligarh Muslim University. **DESIDOC: Journal of Library & Information Technology**, [New Delhi], v. 29, n. 2, p. 25, 2009.

AHMAT, M. A.; HANIPAH, R. A. A. Preparing the libraries for the fourth industrial revolution (4th IR). **Journal PPM: Journal of Malaysian Librarians**, [Kuala Lumpur], v. 12, n. 1, p. 53-64, 2018.

AHMED, S.; SHEIKH, A. Information and communication technology skills among library and information science professionals: a predictor of enhanced library services. **Journal of Librarianship and Information Science**, [London], v. 53, n. 3, p. 444-453, 2021.

ALEMNA, A. A.; SAM, J. Critical issues in information and communication technologies for rural development in Ghana. **Information Development**, London, v. 22, n. 4, p. 236-241, 2006.

ANYIM, W. O. Perception of library users on the use of ICT facilities in Abia State Polytechnic library, Nigeria. **International Journal of Marketing & Human Resource Research**, [Bareilly, India], v. 2, n. 3, p. 169-177, 2021.

BORREGO, M.; FROYD, J.; HALL, T. S. Diffusion of engineering education innovations: a survey of awareness and adoption rates in U.S. engineering departments. **Journal of Engineering Education**, Washington, DC, v. 99, p. 185-207, 2010. DOI: [10.1002/j.2168-9830.2010.tb01056.x](https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2010.tb01056.x).

BOWERS, K. W.; RAGAS, M. W.; NEELY, J. C. Assessing the value of virtual worlds for post-secondary educators: a survey of innovators, early adopters and the early majority in Second Life. **International Journal of Social Science**, Bajang, v. 3, n. 1, p. 40-50, 2009.

CHACK, P.; PRAJAPATI, A. M.; TRIVEDI, S. A critical review on conventional and modern library services. **International Journal of Research in Library Science**, [Tamil Nadu], v. 3, n. 1, p. 145-149, 2017.

COX, A. M., PINFIELD, S.; RUTTER, S. The intelligent library: Thought leaders' views on the likely impact of artificial intelligence on academic libraries. **Library Hi Tech**, [Bingley], v.37, n. 3, p. 418-435, 2019.

CRESWELL, J.W.; POTTH, C.N. **Qualitative inquiry and research design choosing among five approaches**. 4th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2018.

DUBE, T. V. Library staff support with Fourth Industrial Revolution's application to provide information resources to remote clients during the COVID-19 library services. **Library Management**, [Bingley], v. 43, n. 1/2, p. 148-160, 2022.

EBUNUWELE, E. G.; OLA, O. S.; UDUEBOR, E. A. Application of information communication technology in academic libraries in Nigeria. **International Journal of Education and Research**, [Adelaide], v. 2, n. 12, p. 423-425, 2014. Disponível em: <http://www.ijern.com/journal/2014/December-2014/36.pdf>. Acesso em: 27 Jan. 2025.

FAITHTECH INSTITUTE. Defunct Christian tech blogs still worth your Bandwidth. In: **The Post Modern Bible Blogs**.2020. Available at: <https://11nq.com/yetwu>.

GOLDSTEIN, H. et al. Francis Galton, measurement, psychometrics and social progress. **Assessment in Education: Principles, Policy and Practice**, London, v. 19, n. 2, p. 147-158, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1080/0969594X.2011.614220>.

GRIFFEY, J. AI and machine learning: The challenges of artificial intelligence in libraries. **American Libraries**, [Chicago], v. 50, n. 3/4, p 47, 2019.

GUL, S.; BANO, S. Smart libraries: an emerging and innovative technological habitat of 21st century. **The Electronic Library**, [Bingley], v.37, n.5, p. 764-783, 2019.

HALL. M. C. Changing paradigms and global change: from sustainable to steady-state tourism. **Tourism Recreation Research**, India, v. 35, n. 2, p. 1-13, 2010.

HAMAD, F.; AL-FADEL, M.; SHEHATA, A. M. K. The level of digital competencies for the provision of smart information service at academic libraries in Jordan. **Global Knowledge, Memory and Communication**, [Bingley], v.73, n.4&5, p. 614-633, 2024.

HANELT, A. et al. A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. **Journal of Management Studies**, [Chichester, UK], v. 58, n. 5, p. 1159-1197, 2021.

HUSSAIN, A. Industrial revolution 4.0: implication to libraries and librarians. **Library Hi Tech News**, [Bingley], v. 37, n. 1, p. 1-5, 2019.

IVWIGHREGHWETA, O. The application of information and communication technology on academic library operations and services in Nigeria. **International Journal of Digital Library Services**, [Patiala, India], v. 3, n.1, p. 12-22, 2013.

JOSHI, J.; SING, H. K. P. A study of use and need of consortia-based resources in selected libraries of National Capital Region, **International Journal of Research in Engineering IT and Social Sciences**, Gurgaon, India, v.5, p. 71-78, 2022.

KATZ, A.; KEDEM-YEMINI, S. From classrooms to zoom rooms: preserving effective communication in distance education. **Journal of Information Technology Case and Application Research**, Philadelphia, v. 23, n. 3, p. 173–212, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/15228053.2021.1922248>.

KIM, B. AI-powered robots for libraries: exploratory questions. In: IT SATELLITE MEETING, IFLA WLIC CONFERENCE, 21-22 August. **Proceedings of [...]**. Wildau, Germany: IFLA, 2019. Disponível em: <http://library.ifla.org/2700/>. Acesso em: 29 Jan. 2025.

LEUNG, L.; WEI, R. Who are the mobile phone have-nots?: influences and consequences. **New Media & Society**, London, v. 1, n. 2, p. 209-226, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1177/1461444899001002003>

MA, Y. et al. Artificial Intelligence powered Internet of Things and smart public service. **Library Hi Tech**, [Bingley], v. 40, n. 6, p. 1869-1892, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1108/LHT-07-2021-0242>

MCAFEE, A.; BRYNJOLFSSON, E. Human work in the robotic future: policy for the age of automation. **Foreign Affairs**, [Congers, NY], v.95, n.4, p.139-150, 2016.

MAHARA, T. et al. Effect of organizational culture during crises on adoption of virtual classrooms: an extension of UTAUT model. **Journal of Information Technology Case and Application Research**, Philadelphia, v. 23, n. 3, p. 213–239, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/15228053.2021.1965818>.

MAIRAJ, M. I.; EL-HADI, W. M. Applications of information and communication technologies in libraries in Pakistan. **J. Medical Library Association**, [Pittsburgh, PA], v.100, n. 3, p. 218, 2012. DOI: [10.3163/1536-5050.100.3.013](https://doi.org/10.3163/1536-5050.100.3.013)

MEDLIN, B. D. **The factors that may influence a faculty member's decision to adopt electronic technologies in instruction** (Doctoral dissertation) - Virginia Polytechnic Institute and State University, 2001. ProQuest Digital Dissertations. (UMI No. AAT 3095210).

NTEMANA, T.; OLATOKUN, W. Analyzing the influence of diffusion of innovation attributes on lecturers' attitude towards information and communication technologies. **Human Technology**, Jyvaskyla, v. 8, n. 2, p. 179-197, 2012. DOI: <https://doi.org/10.17011/ht/urn.201211203034>.

NUC - NATIONAL UNIVERSITIES COMMISSION. **Open distance & e-learning**. 2020. Disponível em: <https://www.nuc.edu.ng/project/open-and-distance-education/>. Acesso em: 27 Jan. 2025.

NWANI, C.; EFFIONG, E. L.; MATTHEW, E. T. Globalization-induced social changes and their environmental impacts: Assessing the role of information and communication

technology in sub-Saharan Africa. **Journal of International Development**, [Oxford, UK], v.34, n.3, p. 356-369. 2022. DOI: [10.1002/jid.3695](https://doi.org/10.1002/jid.3695).

ODEYEMI, S.O. Robots in Nigerian academic libraries: investigating infrastructural readiness and potential for library services. In: IFLA 2019 CONFERENCE (SATELLITE MEETING) ON INFORMATION TECHNOLOGY “ROBOTS IN LIBRARIES”, 21-22nd of Aug. 2019. Wildau, Germany. [Proceeding of ...]. Wildau, Germany: University of Applied Sciences Wilda, 2019. Disponível em: <https://library.ifla.org/id/eprint/2776/1/s08-2019>. Acesso em: 29 Jan. 2024.

OJENIYI, A. O.; ADETIMIRIN, A. E. ICT literacy skills and electronic information resources use by lecturers in two private universities in Oyo State, Nigeria. **Library Philosophy and Practice**, [Lincoln], p. 1443, 2016. Disponível em: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4004>. Acesso em: 29 Jan. 2025.

OCHOLLA, D.N.; OCHOLLA, L. Readiness of academic libraries in South Africa to research, teaching and learning support in the Fourth Industrial Revolution. **Library Management**, Bingley, v. 41, n. 6/7, p. 355-368, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1108/LM-04-2020-0067>.

OKETUNJI, C. Application of information technology in Nigeria Libraries and prospects. In: FAYOSE, P.O.; NWALOR, K.N. (ed.). **Information technology in library and information service education in Nigeria**. Nalise: Ibadan, 2000. p. 7-15.

OMONIWA, M. A. The computerization of the Kashim Ibrahim Library of Ahmadu Bello University, Zaria 1972-2001. **Nigerian Libraries**, Oyo, v.35, n. 1, p. 15-22, 2001.

OMOSOR, U. A. Effect of technology on librarians in academic libraries. **Information Impact: Journal of Information and Knowledge Management**, [Ozoro], v. 5, n.2, p. 203-212., 2014. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/ijikm/article/view/144661>. Acesso em: 29 Jan. 2025.

OTUNLA, A. O. Evaluation of resource availability, staffing, service delivery and institutional relevance of some specialised educational media and communication centres (EMCCS) in South-western, Nigeria. **African Journal of Educational Management**, [Oyo], v.17, n.1, p.344-361, 2016.

PARISOT, A. H. Distance education as a catalyst for changing teaching in the community college: implications for institutional policy. **New Directions for Community Colleges**, Hoboken, NJ, n.99, 5-13. 1997.

RIMLAND, E. The making of a micro-credential: Penn State University Libraries evaluates badge steps with help from artificial intelligence. **American Libraries**, [Chicago], v. 50 n. 1/2, p. 22-23, 2019. Disponível em: <https://americanlibrariesmagazine.org/2019/01/02>. Acesso em: 29 Jan. 2025.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. New York: Free Press, 2003.

SAHIN, I. Detailed review of Rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Rogers' Theory. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, Kampusu, Sakarya , n.5, 14-23, 2006.

SAIBAKUMO, W. T. Awareness and acceptance of emerging technologies for extended information service delivery in academic libraries in Nigeria. **Library Philosophy and Practice**, [Lincoln], p. 1-11, 2021. Disponível em: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=9747>. Acesso em: 29 Jan. 2025.

SANANDAJI, A.; GHANBARTEHRANI, S. An evaluation of online flipped instruction methods during the Covid-19 Pandemic. **Journal of Information Technology Case and Application Research**, v. 23, n. 1, p. 46–67, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/15228053.2021.1901360>.

SARHAN, Q. I. Internet of things: a survey of challenges and issues. **International Journal of Internet of Things and Cyber-Assurance**, [Geneva], v. 1, n. 1, p. 40-75, 2018.

SCHREUR, P. E. The use of linked data and artificial intelligence as key elements in the transformation of technical services. **Cataloging & Classification Quarterly**, [Philadelphia], v. 58, n. 5, p. 473-485, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/01639374.2020.1772434>.

SHAFI-ULLAH, F.; ROBERTS, S. A. Is ICT infrastructure capable to accommodate standardized library management systems: Case studies of library automation from public sector Universities in Islamabad (Pakistan). **Technology, Policy and Innovation**, [Germany], v. 25, n. 10, p. 273-280, 2010.

SIDDIQUA, N.; ANSARI, H.; ANSARI, M. N. Changing role of librarian in knowledge management: A survey of public sector universities. **Library Philosophy and Practice**, [Lincoln], 2021. Disponível em: <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/5934>. Acesso em: 29 Jan. 2025.

SIMON, B. R.; OGOM, O. Evaluation of the extent of utilization of electronic library resources and services by undergraduate students in University of Calabar Library, Calabar–Nigeria. **Education Journal**, [Cyres, UK], v. 4, n. 2, p. 82-89, 2015.

SIVAKUMAREN, K. S.; GEETHA, V.; JEYAPRAKASH, B. ICT facilities in university libraries: a study. **Library Philosophy and Practice**, [Lincoln], n. 628, 2011. Disponível em: <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/628>. Acesso em: 29 Jan. 2025.

SMIDT, H. J.; JOKONYA, O. Factors affecting digital technology adoption by small-scale farmers in agriculture value chains (AVCs) in South Africa. **Information Technology for Development**, [Abingdon, Oxon], v. 28, n. 3, p. 558-584, 2022.

SMITH, M. **Research methods in accounting**. 5th ed. Brighton : SAGE Publications Limited, 2019.

SPROLES, C. Technological transformation of United States government documents librarianship. **The Journal of Academic Librarianship**, [Oxford, UK], v. 48, n.2, p. 102498, 2022.

TELLA, A. Robots are coming to the libraries: are librarians ready to accommodate them? **Library Hi Tech News**, [Bingley], v.37, n.8, p. 13-17, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1108/LHTN-05-2020-0047>

UBOGU, J. O. Impact of information technology in Nigerian university libraries. **OAlib**, [Virgin Island], v. 6, n.4, p.1-13. 2019. DOI: [10.4236/oalib.1105340](https://doi.org/10.4236/oalib.1105340).

WALLACE, S.; IYER, L. S. Health IT use outcomes in small physician practices. **Journal of Information Technology Case and Application**, Philadelphia, PA, v. 24, n.2, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/15228053.2022.2124083>

WALMIKI, R. H.; RAMAKRISHNEGOWDA, K. C. ICT infrastructure in university libraries of Karnataka. **Annals of Library and Information Studies**, [New Delhi], v. 56, p. 236-241, 2009.

WEINSTEIN, A. T.; MCFARLANE, D. A. How libraries can enhance customer service by implementing a customer value mindset. **International Journal of Non-profit and Voluntary Sector Marketing**, [Oxford, UK], v. 22, n.1, e1571, 2017.

WHEATLEY, A.; HERVIEUX, S. Artificial intelligence in academic libraries: An environmental scan. **Information Services & Use**, [Amsterdam], v. 39, n. 4, p. 347-356, 2019.

WILLIAMS, R. Artificial intelligence assistants in the library: Siri, Alexa, and Beyond. **Online Searcher**, [Medford, NJ], v. 43, n. 3, p. 10-14, 2019.