

Tecnologia 5G e sua aplicação em bibliotecas

5G technology and its applications in libraries

Antônia Lucineide Francisco de Lima
Mestranda em Biblioteconomia - UFCA
professoraluhlma@gmail.com

Eliane Batista de Carvalho
Mestranda Biblioteconomia - UFCA
elianebib@gmail.com

Jorgivania Lopes Brito
Mestranda Biblioteconomia - UFCA
jorgivanialopes@gmail.com

Francisca Rafaelle Queiroz Alves Rocha
Mestranda Biblioteconomia - UFCA
fca.rafaelle@gmail.com

Marcus Vinicius de Oliveira Brasil
Doutor em Administração de Empresas
Professor do PPGB-UFCA
marcus.brasil@ufca.edu.br

Recebido em: 24/08/2021 Aprovado em: 28/09/2021
--

Resumo

Nos últimos anos ocorreram muitas mudanças e evoluções tecnológicas que podem e devem ser usadas a favor da humanidade. Tratando-se das unidades de informação para que essa interação possa acontecer de forma significativa, faz-se necessário considerar os meios utilizados para a disseminação dos serviços, particularmente a partir de bibliotecas ativas, dinâmicas e colaborativas em comunhão com o sistema de ensino da instituição e com as evoluções tecnológicas, promovendo aos usuários um ambiente rico em informação. Neste cenário, entra a discussão do uso da tecnologia 5G em bibliotecas. A pesquisa em foco tem como objetivo realizar revisão da literatura acerca do uso Tecnologia 5G em Bibliotecas a fim de ampliar o conhecimento sobre o tema e elencar as possibilidades de sua aplicação nas atividades das Bibliotecas e/ou Unidades de Informação. Os procedimentos metodológicos delineiam-se em uma pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa quanto à interpretação e análise dos dados, e que utiliza método dedutivo utilizando de dados bibliográficos. Mesmo a aplicação da Tecnologia

5G já sendo uma realidade em muitas áreas ainda são escassas publicações que abordem essa temática, o que leva ao entendimento de que essa realidade dentro das bibliotecas ainda está em construção.

Palavras-chave: biblioteca inteligente; tecnologia 5G; biblioteca e tecnologia 5G; inovação em bibliotecas; biblioteca do futuro.

Abstract

In recent years there have been many changes and technological developments that can and should be used in favor of mankind, in the case of information units so that a significant interaction between them and the user can happen, it is necessary to take into account the means used for the dissemination of services, particularly the existence of an active, dynamic and collaborative library, with the educational system of the institution and also with technological developments, making users see such an environment as an interesting space, in this scenario the discussion of the use of 5G technology in libraries comes into play. This research aims to review the literature about 5G Technology in Libraries in order to expand the knowledge about the topic in question and to list the possibilities of its application in the activities of Libraries and/or Information Units. The methodological procedures are outlined in an exploratory research, with a qualitative approach to data interpretation and analysis, and that uses the deductive method using bibliographic data. Even though the application of 5G Technology is already a reality in many areas, there are still few publications nationwide on the proposed theme, which leads to the understanding that this reality within libraries is still under construction.

Keywords: smart library; 5G technology; library and 5G technology; library innovation; library of the future.

1 INTRODUÇÃO

Com as diversas mudanças e evolução social em todos os aspectos da humanidade, faz-se necessária uma reflexão sobre as bibliotecas e as maneiras como esse espaço fornece informações a comunidade, que faz cada vez mais uso de diferentes fontes de informação e mídias digitais. Esse aspecto nos leva a reflexão acerca das estratégias que bibliotecários e gestores almejam para tornar bibliotecas em espaços dinâmicos através do alinhamento com as diversas possibilidades e fins das tecnologias da informação.

Para tanto, vale ressaltar a importância da valorização e investimento em recursos de inovação que inclua técnicas e práticas que contemplem o desenvolvimento de um serviço eficiente e eficaz, uma vez que existem inúmeras ferramentas que podem ser utilizadas como estratégias para a viabilização dos serviços oferecidos nos mais diversos setores. Uma dessas maneiras é a de disponibilizar ambientes mais interativos e atrativos através do uso de sistemas e serviços no ciberespaço, construindo, assim, um novo tipo de relação social entre usuários e sistemas de informação.

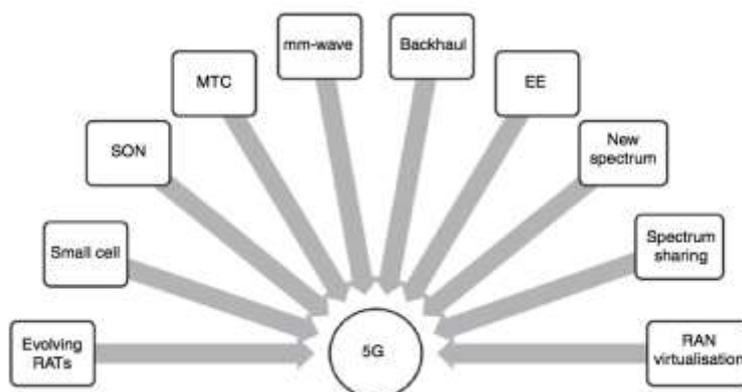
Contribuindo com a discussão levantada, ao relacionarem as novas tecnologias e os benefícios dessas para centros de informação, Alhammad e Moreno (2018) enfatizam que elas têm potencial de melhorar o envolvimento de usuários utilizando da motivação por meio do desenvolvimento de *softwares* e ferramentas que podem ocasionar resultados promissores. Em relação ao uso dessas ferramentas, Maness (2007) acrescenta que a adoção de diferentes mídias que possam usar *streaming media* a exemplo de *blogs* e *wikis*, redes sociais, *tagging*, etc. podem ajudar na reinvenção da oferta de um serviço que para além do espaço físico, com o surgimento de ambientes digitais.

A escolha do tema deu-se a partir das investigações das discentes na disciplina intitulada de “Gestão da Informação e do Conhecimento e Inteligência Competitiva em Ambientes de Informação”, ministrada no Programa de Pós-Graduação em Biblioteconomia (PPGB) da Universidade Federal do Cariri. A partir disso, surgiu a curiosidade em pesquisar modelos teóricos que possam contribuir para nortear as discussões da Biblioteca Inteligente. Tal inquietação gerou a seguinte questão de pesquisa: quais são as pesquisas nacionais e internacionais desenvolvidas em estudos sobre Tecnologia 5G e Bibliotecas? Viabilizando o entendimento e resposta do problema de pesquisa, o artigo tem como objetivo realizar revisão da literatura acerca da Tecnologia 5G em Bibliotecas a fim de ampliar o conhecimento sobre o tema em questão e elencar as possibilidades de sua aplicação nas atividades das Bibliotecas e/ou Unidades de Informação.

2 A TECNOLOGIA 5G

Seguindo a linha natural da evolução tecnológica, o padrão 5G trouxe muito mais do que rapidez na velocidade dos *downloads* e *uploads*. A tecnologia 5G traduz-se em: I) taxas de transferência de dados (*throughput*) até 100 vezes maiores que as atuais (HELERBROCK, 2021); II) latências mais baixas (até 1 ms) (AMARAL, 2015); III) maior densidade de acessos por km² (o número de aparelhos conectados por área devem ser 50 a 100 vezes maior que o atual, podendo chegar a 1 milhão de aparelhos por metro quadrado) (FERNANDES, 2019); IV) diminuição em até 90 % do consumo de energia e eficiência energética até 100 vezes maior do que a 4G (ENGIE, 2020); V) maior confiabilidade da rede para uso nas missões críticas (situações que envolvam risco da vida humana) (BITTAR, 2021; OLIVEIRA, 2017). Rodriguez (2015) elenca os 10 pilares que sustentam a 5G (Figura 1):

Figura 1 - Dez Pilares da 5G



Fonte: Rodriguez (2015, p.6).

Resumidamente, os sustentáculos da 5G são: evolução nas tecnologias de acesso por rádio (RATs) com a adição de novos recursos, uso de pequenas células (*small cell*) que permitirá que os usuários recebam um serviço adequado não proporcionado pelas redes macro, rede auto-organizada (SON) com melhorias na capacidade da rede gerir a si própria para melhorar o desempenho, as comunicações do tipo máquina (MTC) onde espaços de comunicação não operadas por seres humanos agregará uma área maior repleta de dispositivos sem fios, as ondas milimétricas (*mm-wave*) que permitem a 5G operar em frequências altíssimas, o aprimoramento no *backhaul* ligado às tecnologias de transporte, eficiência energética (EE) através do *sleep mode* assim como queda no consumo diretamente nas torres de transmissão, o espectro com novas faixas de radiofrequência (*new spectrum*) sendo o de 3,5 GHz o preferido e padrão tido como global, o espectro compartilhado (*spectrum sharing*) o qual permite a 5G operar em alta, média e baixas frequências e finalmente temos a virtualização da rede de acesso de rádio (*RAN virtualisation*) que potencializa o processamento de alto desempenho para as funções da rede 5G cada vez mais demandadas.

Essa tecnologia apesar de aplicação mais forte na internet móvel de aparelhos celulares vem refletindo bastante nos usos da *cloud computing*, Internet das Coisas (*IoT*), sistema *machine to machine*, máquinas inteligentes, cidades inteligentes. As aplicações e utilidades da 5G são imensas:

[...] por meio de sua capacidade de conexão e congruência com o conceito de Internet das Coisas, impactará diversos setores da indústria, como saúde, construção civil, mobilidade urbana, agronegócio, logística e telefonia. Modificará a arquitetura das cidades, casas e economia. Mais do que isso: mudará nossa vida. A rede 5G é peça-chave na construção de veículos autônomos, fortalecendo a inteligência artificial (IA), gerando informações em tempo real e diminuindo o tempo de reação de acordo com cada situação. Na telemedicina, o 5G viabilizará a realização de alguns procedimentos mesmo com o médico a quilômetros de distância do paciente. Modelos de empresas, escritórios e fluxos de trabalho serão repensados. Além de otimizar as indústrias existentes, o 5G contribuirá para o surgimento de novos modelos de negócio e formas de relacionamento. Um dos pontos mais relevantes do 5G será, justamente, a potencialização do desenvolvimento de dispositivos convergentes ao conceito de Internet das Coisas. Cada vez mais produtos, dos mais variados tipos, passarão a operar on-line, criando, assim, uma grande rede integrada. Casas automatizadas ganharão ainda mais força, com os equipamentos eletrônicos conectados a um único sistema, desde o smartphone até a televisão, o *notebook*, o refrigerador, o aspirador, o ar-condicionado e a lavadora (LAFFITE, 2020, p. 1).

A baixa latência tornará os serviços quase onipresentes e com resposta mais rápida, o aumento dos aparelhos conectados proporcionará a integração entre máquina e homem (*IoT*), tornando as máquinas cada vez mais inteligentes a fim de se atingir a excelência em inteligência artificial.

A tecnologia 5G opera em diversas frequências, podendo ou não utilizar equipamentos da 4G (*standalone e non-standalone*). Para a consecução desse fim,

investimentos maciços em infraestrutura serão necessários, do contrário, a tecnologia 5G será subutilizada ou só estará presente nos grandes centros urbanos e ausente nos demais espaços, como a exemplo das grandes áreas rurais. Para além, sabe-se que com o avanço constante das tecnologias, enquanto ainda se estrutura a implantação da 5G, já se estuda as potencialidades da 6G para um futuro próximo, o qual já nos espera e é sinônimo de *terahertz*. (SAMSUNG NEWSROOM, 2021).

3 A APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA 5G EM BIBLIOTECAS

Nos últimos anos diferentes organizações passaram a adotar diversas formas e meios de comunicação para atender as necessidades da comunidade atendida, não podendo as bibliotecas ficarem à mercê destas mudanças. A aplicação da “Tecnologia 5G” nos serviços prestados por unidades de informação, mostra-se uma reflexão necessária diante da globalização e dos avanços tecnológicos, visto que utiliza as novas multimídias para a ampliação dos serviços ofertados, além de maior interação entre usuários e centros de informação.

As bibliotecas estão passando na última década por um processo de transição, que tem como foco a disponibilização cada vez maior de coleções digitais (livros eletrônicos e audiolivros), fazendo com que o desenvolvimento de projetos que utilizem meios [...] digitais seja visto como um diferencial [...] (VIEIRA, 2016, p. 282).

Diante do exposto, Vieira (2016) manifesta um debate necessário frente aos serviços prestados pela biblioteconomia à comunidade, sendo pautado que o processo de transmissão e acesso à informação assim como os fatores no seu entorno mudam com o passar dos anos e alguns fatores são fundamentais para a construção de uma perspectiva positiva da “arte” de acesso a essas informações. Conforme defendido por Valentim (2016, p.31);

As bibliotecas têm transformado do suporte em papel para o suporte digital vários conteúdos ou coleções importantes existentes em seus acervos, atendendo uma de suas funções primordiais que é a democratização do acesso à informação, bem como a preservação da informação e do conhecimento. Nessa perspectiva, ressalta-se que a biblioteca deve ser um espaço de disseminação do conhecimento, de maneira que os conteúdos sob sua responsabilidade possam ser acessados fora dos muros da biblioteca.

Diante de todas as mudanças e evolução natural da humanidade, torna-se indispensável o estabelecimento de algumas proposições por parte do bibliotecário que deve atentar-se a serviços que estejam centrados no usuário de forma inovadora, entendendo que fatores como o conhecimento prévio, atividades e ambientes que possam ofertar o acesso a informações extraclasse contribui para a aprendizagem e nos saberes de cada indivíduo.

No entanto, para que possa acontecer uma interação significativa entre unidade de informação e usuário, faz-se necessário considerar os meios utilizados para a disseminação dos serviços, particularmente, da existência de uma biblioteca ativa, dinâmica e colaborativa com o sistema de ensino das instituições educacionais e também com as evoluções tecnológicas, fazendo com que os usuários vejam tal

ambiente como um espaço interessante. Neste cenário entra a discussão do uso da tecnologia 5G em bibliotecas. (Informação já contemplada em outras passagens do texto, configura repetição)

Ao falar sobre tendências para a Biblioteconomia, Lima (2020) enfatiza que a utilização de dispositivos portáteis, a exemplo de *smartphones*, estão cada vez mais acessíveis e com maior capacidade de processamento. As possibilidades permitidas pela tecnologia 5G os tornarão ainda mais multifuncionais, principalmente no que diz respeito ao impacto em longo prazo para os usuários. Consequentemente, alunos de diversas instituições irão cada vez mais recorrer a esses equipamentos para acesso à informação.

Araújo, Pinho Neto e Freire (2016, p. 7) apontam que “as atividades cotidianas das bibliotecas evidenciam novos mecanismos em detrimento da expansão tecnológica na sociedade e da rápida adoção por parte de seus usuários”. Após o fenômeno da web, a biblioteca também assumiu novos papéis que exigem a modernização de seus serviços, tais como a flexibilização seus canais de atendimento, novos modelos e ferramentas de gestão, captação e manutenção de usuários através de métodos tecnológicos, mercadológicos e/ou estratégias de disseminação e uso da informação.

O potencial tecnológico da rede 5G permitirá a introdução de serviços que ampliem a eficiência dos serviços da biblioteca. A exemplo disso, na literatura internacional, ao apresentar um conceito de biblioteca inteligente baseada em 5G, Jiahui, Ningxing e Chao (2020) demonstram que as tendências de uso da rede 5G em bibliotecas estão centradas em três âmbitos principais: no gerenciamento de serviços, na experiência de realidade virtual e desenvolvimento de aplicativos móveis e na comunicação inteligente.

No primeiro quesito, a proposta destes autores consiste em inovar o gerenciamento do espaço físico da biblioteca, demonstrado que é possível oferecer um sistema de controle baseado em Internet das Coisas e 5G, os quais ampliam a utilização de sensores para ajuste automático de temperatura e umidade na biblioteca, a abertura e fechamento automático de portas e/ou cortinas, a criação de sistema automático de alarmes para ajudar a prevenir acidentes, sistemas de detecção de inteligente para verificar automaticamente se algum usuário está portando itens proibidos ou a previsão de furtos na biblioteca.

Estes exemplos de aplicações de *IoT* para bibliotecas preveem o uso de dispositivos e sensores que precisam ser leves, pequenos e sem fios. Então, um padrão de comunicação por meio de internet móvel de alta velocidade, como é o caso da 5G, torna-se extremamente útil perante essa nova forma de automação da biblioteca.

No segundo quesito, ainda de acordo com Jiahui, Ningxing e Chao (2020), a tecnologia 5G em bibliotecas pode fazer com que a realidade virtual idealize um acervo de livros virtuais que permita que os usuários da biblioteca interajam com personagens e ambientes do livro, quebrando assim limitações de tempo e espaço.

Esta interação virtual permitirá, ainda, uma forma diferente de ler e criar histórias, pois a tecnologia 5G possui potencial para ampliar a frequência de disponibilização de livros sensoriais conectados a *wearables* ou tecnologias vestíveis. Aqui, cita-se o exemplo do projeto *Sensory Fiction*, desenvolvido por Heibeck, Hope e Legault (2013) no Instituto de Tecnologia de *Massachusetts*. Neste projeto, o livro retrata o cenário e o contexto da história e o *wearable* permite ao leitor experimentar emoções fisiológicas do protagonista. Eles dispõem de luzes de *LED* para criar luz

ambiente com base na mudança de configuração e humor; Ambientação sonora; dispositivo de aquecimento pessoal (para alterar a temperatura da pele); vibração (para influenciar a frequência cardíaca) e Sistema de compressão (para transmitir tensão ou afrouxamento através de *airbags* pressurizados).

Por fim, os autores mencionam um terceiro quesito que envolve eventos e treinamento de usuários. Estes poderão ser realizados de forma remota através de vídeos ultra e alta definição 4K / 8K, podendo alcançar métodos de conferência mais refinados, além de oferecer a importação de vídeo do treinamento para óculos de realidade virtual e/ou realidade aumentada (JIAHUI; NINGXING; CHAO, 2020). A biblioteca como ambiente de informação se adapta aos usuários, aos documentos e instituições. E a adaptação às tecnologias deve ser um aprendizado constante.

4 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos delineiam-se em uma pesquisa que se caracteriza como uma investigação de cunho exploratório, com abordagem qualitativa quanto à interpretação e análise dos dados, e que utiliza método dedutivo visto que até o momento a produção científica relacionada ao assunto Tecnologia 5G em Bibliotecas está em fase embrionária pelos pares das áreas do conhecimento de Biblioteconomia e Ciência da Informação.

No intuito de ampliar o conhecimento sobre a temática aqui abordada e elencar as possibilidades de sua aplicação nas atividades das Bibliotecas e/ou Unidades de Informação, realizou-se o levantamento das informações a partir de uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados do Portal de Periódicos da CAPES, da BRAPCI, da *Web of Science* e do *Google Scholar*.

Para tanto, definiu-se a estratégia de busca com uso dos descritores “Biblioteca”, “Tecnologia 5G”, “Library” e “5G Technology”, onde para recuperação exata dos termos utilizou-se da combinação das palavras-chaves “Biblioteca e Tecnologia 5G” e “Library and 5G Technology”, sem aspas e com operador booleano “and” que relaciona os conceitos supracitados. Ainda para recuperar o maior número de resultados na busca, empregou-se os critérios de incluir os resultados obtidos em qualquer idioma e sem restrição quanto ao recorte temporal dos trabalhos.

5 RESULTADOS

A pesquisa ocorreu no primeiro semestre de 2021. Desse modo, pode-se perceber que as discussões entre os pares acerca da relação da Tecnologia 5G e Biblioteca começam a estreitar-se em modelos teóricos e que as literaturas estão aquém das áreas do conhecimento em Biblioteconomia e Ciência da Informação e do território nacional.

Em análise no Portal de Periódicos da CAPES e na BRAPCI, a busca por assunto com os termos “Biblioteca e Tecnologia 5G” e “Library and 5G Technology”, obteve-se respostas informando sobre a inexistência de resultados. Entretanto, na base de dados *Web of Science* e no *Google Scholar* realizando a mesma estratégia de busca mencionada acima, obteve-se a recuperação de um baixo número de artigos que estão diretamente relacionados com o objetivo proposto.

Logo, considera-se como resultado desta pesquisa que a literatura sobre o tema Tecnologia 5G em Bibliotecas aparece de forma tímida no campo científico, principalmente quando se busca por aplicações específicas. A nível de socialização dos

resultados, a seguir encontra-se o Quadro 1 com o levantamento dos trabalhos considerados relevantes ao atender os objetivos desta pesquisa. Vale ressaltar que a escolha se deu a partir da leitura dos seus resumos.

Quadro 1 – Lista de trabalhos relevantes encontrados nos dados da pesquisa

AUTORES (AS)	TÍTULO
Li Jiahui, Wang NingXing e Duan Chao	<i>The Design of Smart Library Based on 5G</i>
Jinbai Zhang	<i>Innovative Service Mode of Smart Library in 5G Era</i>
Liqun Zhang	<i>Exploration on Smart Library Construction in 5G Era</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

De uma forma geral, conforme análise dos dados relevantes na pesquisa, evidencia-se que as aplicações da Tecnologia 5G em Bibliotecas já é uma realidade na construção de correntes teóricas estrangeiras, tendo como precursoras as áreas de Engenharia, Engenharia Eletrônica e de Informação e Engenharia de Comunicação, ao publicarem os artigos listados em revistas de física e sociologia, respectivamente.

A pesquisa realizada por Jiahui; NingXing e Chao (2020) objetivou fazer pleno uso das funções da Internet móvel 5G e promover a aplicação da tecnologia de comunicação 5G no domínio da biblioteca. Com base em um mapa tridimensional de localização de livros em tempo real, etc. os autores apresentaram o conceito de uma futura biblioteca inteligente baseada na Internet móvel 5G. Diante da experiência realizada, os autores ressaltam que a combinação entre biblioteca e novas tecnologias podem melhorar a comunicação acadêmica, tornando as unidades de informação mais atrativas na promoção de leitura, rastreamento e localização de material, além de disponibilizar à comunidade acadêmica melhores recursos e melhores serviços, criando um ambiente de aprendizagem e de trabalho inteligente.

Embora o tema ainda seja pouco explorado na aplicação de Bibliotecas inteligentes, vale ressaltar que a inovação está sendo buscada com afinco em ambientes modernos que motivam o desenvolvimento e fazem uso da tecnologia 5G, justificando a encontrabilidade de artigos em outras diversas áreas do conhecimento na pesquisa.

O estudo realizado por Zhang (2021) demonstra os resultados de uma experiência de serviço de biblioteca inteligente baseado na rede 5G, tendo como funcionalidade a integração de uma variedade de algoritmos de rede avançados no modo de serviço da biblioteca, para a transmissão de informações, sendo os principais recursos testados utilizando da aplicação colaborativa da tecnologia de sensores: reconhecimento facial, Internet das Coisas, 5G e outras tecnologias, além de uma percepção abrangente da recolha de dados de monitorização em tempo real, sendo possível também recolher dados e transmiti-los sincronicamente para a biblioteca de armazenamento e processamento de dados, utilização tecnologia de computação colaborativa para integrar, analisar e extrair dados de fontes múltiplas, e depois agir sobre a gestão e funcionamento dos dados físicos entidades.

Sob a ação conjunta de múltiplas tecnologias, tais como a inteligência artificial e 5G, os espaços informacionais podem não só criar um espaço de biblioteca de

experiência virtual que suporta a integração de inteligência virtual e real, ubíqua, de multidimensional percepção e interação holográfica multi-sensorial, mas também um ambiente inovador no que se refere aos serviços de leitura e no apoio ao ensino e a investigação científica, além do fornecimento de melhor qualidade, eficiência e eficácia nos serviços, construindo, assim, um novo cenário de biblioteca, além de reduzir o distanciamento entre leitores e recursos, fontes, equipamentos. Enfim, o oferecimento de um espaço proporciona múltiplos serviços para os utilizadores de forma inteligente. (ZHANG, 2021).

Corroborando com o exposto, destaca-se a pesquisa feita por Zhang (2021), a publicação é um convite a reflexão sobre como o rápido desenvolvimento das tecnologias de informação e da rede. Esta pesquisa introduziu inúmeros reflexões acerca da oferta de serviços e como instaurar a ronda de tecnologia de comunicação chamada quinta geração da tecnologia da comunicação (5G).

Nesta seara, como centro de informação documental, a biblioteca é a transportadora, triagem e recolha de recursos documentais. Os bibliotecários enquanto gerenciadores destes espaços devem desenvolver uma gestão prática e eficaz métodos para combinar 5G com a construção de uma biblioteca inteligente, estabelecendo métodos eficientes, serviços interligados e cômodos.

Desse modo, ao adaptar-se a essa nova realidade, os centros de informações terão mais chances de satisfazer as necessidades do rápido desenvolvimento de vários serviços, incluindo uma vasta gama de dados e conectividade no futuro e melhoramento da experiência do utilizador. O uso das inúmeras proporcionalidades da tecnologia 5G proporcionam uma chave para uma rede capaz de interligar o mundo e a futura sociedade da informação.

Durante as buscas por fontes de informação que elucidassem tal tecnologia, percebeu-se que os trabalhos publicados evidenciam para aplicação emergente de sistemas de integração que possuem como características a flexibilidade no processamento de informações em paralelo, a fim de facilitar a estrutura relacional entre homem e objeto e, conseqüentemente, a sua comunicação em tempo real. Nesta perspectiva, também se verificou que a informação e a comunicação tecnológica estão sendo a força propulsora de novos estudos e investimentos na indústria moderna devido aos impactos sociais, econômicos e políticos. Todos esses apontamentos fazem jus as áreas precursoras do tema supracitado, considerando o destaque identificado em publicações nas áreas das Engenharias.

Já a aplicação da tecnologia 5G relacionada com as Bibliotecas, à luz dos títulos recuperados nesta pesquisa, torna-se nítido que a Sociedade da Informação está vivenciando a construção da Biblioteca Inteligente, podendo-se dizer ser esta a inovação mais desafiadora e ousada em termos de adaptação para realidade encontrada atualmente, frente à avassaladora Era 5G, ainda há cobertura de rede incompleta e velocidades de rede lentas.

Basta refletir acerca das ideias sugestivas expostas pelos autores mencionados no quadro 1, esses baseiam-se em um modelo que envolverá ainda mais a qualidade da gestão de serviços dos ambientes de informação, reestruturação física dos espaços para comportar mudanças tão significativas, além de implicar no orçamento financeiro.

Pode-se compreender por meio da exposição das falas dos artigos analisados que na Era 5G não haverá espaços para resistência tecnológica ao se deparar com as reformas dos serviços informacionais tradicionais, pois a necessidade urge dos usuários

que anseiam por recursos de comunicação compatíveis com a experiência real ofertadas nos novos ambientes de informação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Falar em 5G traz uma gama de possibilidades. Seus usos são inúmeros. Seus benefícios, incalculáveis, principalmente nos meandros da inteligência artificial. A tecnologia 5G nunca foi e nunca será apenas sinônimo de super velocidade.

Suas aplicações encontram respaldo em todas as ciências. Nas Bibliotecas, suas utilidades centram-se em seus usuários na integração entre inteligência artificial e seus produtos e serviços. Um menu de opções integrativas entre a 5G e as bibliotecas poderão ofertadas: a latência cada vez menor irá favorecer as experiências de realidade virtual quase onipresentes, os serviços serão prestados fazendo uso cada vez mais potencial das ferramentas proporcionadas pela *IoT* nos comandos cada vez mais informatizados e ambientes cada vez mais autônomos. Desse modo, no desenvolvimento de *softwares*, as bibliotecas podem otimizar o tempo dos profissionais bibliotecários à medida que proporcionam pronta-resposta aos usuários e todo esse processo deságua num caminho de comunicação inteligente no qual as tecnologias da informação e as bibliotecas caminharão interconectadas, proporcionando as melhores e maiores experiências cada vez mais dinâmicas e interativas à comunidade.

Atualmente, a tecnologia 5G enfrenta desafios tanto de compatibilidade (evoluir mas permitir o legado dos outros dispositivos com tecnologias anteriores) como de infraestrutura relacionados aos gastos vultosos. Para explorar a tecnologia em plenitude, faz-se necessário o dispêndio de muito capital, o que será, certamente, compensável pelos seus incontáveis benefícios. Muito da aplicabilidade da 5G para empresas pode ser utilizada em bibliotecas para otimizar seus produtos e serviços e conseguir a interação com milhares de usuários cada vez mais exigentes numa combinação de tradicional e moderno além dos desafios a serem superados tanto pela rede 5G para sua implantação quanto para as bibliotecas para se extrair seus melhores usos.

Constata-se que, em âmbito nacional, a falta dessa literatura implica na emergente necessidade dos pesquisadores brasileiros em desenvolver estudos sobre a temática supracitada nas áreas de Biblioteconomia e Ciência da Informação, uma vez que a implementação da Tecnologia 5G está iniciando suas aplicações no país, o que consequentemente encaminhar-se-á para soluções em cidades inteligentes e, por conseguinte, em Bibliotecas Inteligentes. Sendo assim, sugere-se novos estudos que possam contribuir para o aumento do arcabouço teórico da temática estudada.

REFERÊNCIAS

ALHAMMAD, Manal M.; MORENO, Ana M. What is going on in agile gamification?. *Companion*, Porto, v. 1, n. 52, p.21–25, may., 2018.

AMARAL, Bruno. **5G terá pico de 10 Gbps e latência de 1ms, define UIT**. 2021. Disponível em: <https://www.mobiletime.com.br/noticias/30/10/2015/5g-tera-pico-de-10-gbps-e-latencia-de-1-ms-define-uit/>. Acesso em 02 jul. 2021.

ARAÚJO, Walqueline Silva; PINHO NETO, Júlio Afonso Sá; FREIRE, Gustavo Henrique Araújo. O uso das mídias sociais pelas bibliotecas universitárias com foco no marketing de relacionamento. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v. 21, n. 47, p. 2-15, 2016.

BARBOSA, Rafael. **Não só para smartphones!** Qualcomm ressalta três principais funções do 5G. Site Tudo Celular, São Paulo, 13 fev. 2019. Disponível em: <https://www.tudocelular.com/eventos/noticias/n138081/qualcomm-ressalta-tres-funcoes-5g.html>. Acesso em: 22 maio 2021.

ENGIE. **5G: Eficiência energética até 100 vezes maior do que a do 4G.** 2020. Disponível em: <https://www.alemdaenergia.com.br/5g-eficiencia-energetica-ate-100-vezes-maior-do-que-a-do-4g/>. Acesso em 02 jul. 2021.

BITTAR, Jorge. **A tecnologia 5G e o seu impacto na economia e na sociedade.** Site: Fundação Perseu Abramo, São Paulo, 20 fev. 2021. Disponível em: <https://fpabramo.org.br/observabr/2021/02/20/a-tecnologia-5g-e-o-seu-impacto-na-economia-e-na-sociedade/>. Acesso em: 12 jul. 2021.

FERNANDES, Luciano. **Rede 5G: Como esta tecnologia impactará os esportes outdoor.** 2019. Seção Generalidades. Disponível em: <https://blogdescalada.com/rede-5g-como-esta-tecnologia-impactara-os-esportes-outdoor/>. Acesso em: 02 jul. 2021.

LIMA, Arabelly Karla Ascoli De. **TENDÊNCIAS PARA A BIBLIOTECONOMIA: Reflexões sobre o futuro da biblioteca universitária brasileira.** 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências da Informação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

HEIBECK, Felix.; HOPE, Alexis.; LEGAULT, Julie. **Sensory Fiction.** Instituto de Tecnologia de Massachusetts. 2013. Disponível em: <https://courses.media.mit.edu/2013fall/mass65/2013/12/19/sensory-fiction/>. Acesso em: 13 maio 2021.

HELERBROCK, Rafael. **Rede 5G.** Site Uol, São Paulo. Seção Mundo Educação. 2021. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/informatica/rede-5g.htm>. Acesso em: 22 maio 2021.

JIAHUI, Li; NINGXING, Wang; CHAO, Duan. The Design of Smart Library Based on 5G. **Journal Of Physics: Conference Series**, v. 1606, p. 1-6, ago. 2020. IOP Publishing. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1606/1/012011>. Acesso em 22 maio 2021.

JULIÃO, Henrique. **5G standalone e non-standalone: fornecedoras explicam principais diferenças.** 2021. Disponível em: <https://teletime.com.br/15/01/2021/5g-standalone-e-non-standalone-fornecedoras-explicam-principais-diferencas/>. Acesso em: 22 maio 2021.

LAFFITTE, Mario. **O mundo será 5G**. 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/tecnologia/artigo-o-mundo-sera-5g/> . Acesso em: 22 maio. 2021.

MANESS, Jack M. Teoria da biblioteca 2.0: web 2.0 e suas implicações para as bibliotecas. **Informação & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 43-51, jan-abr. 2007.

OLIVEIRA, Felipe. **O que é 5G?** Tire suas dúvidas sobre a quinta geração da telefonia. 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/faq/o-que-e-5g-tire-suas-duvidas-sobre-a-quinta-geracao-da-telefonia.htm> . Acesso em 22 maio 2021.

OLIVEIRA, Rafael Souza. **Confiabilidade de conexão entre dispositivos aplicados ao 5G**. 2017. Monografia (Graduação em Sistemas de Informação) - Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2017.

RODRIGUEZ, Jonathan. **Fundamentals of 5G Mobile Networks**. 1 ed. Estados Unidos. Wiley. 2015. Disponível em: <https://pce-fet.com/common/library/books/50/6998> [Jonathan Rodriguez] **Fundamentals of 5G Mobile Net(b-ok.org).pdf**. Acesso em: 22 maio 2021.

SAMSUNG NEWSROOM. **Samsung Electronics and University of California Santa Barbara Demonstrate 6G Terahertz Wireless Communication Prototype**. 2021. Disponível em: <https://news.samsung.com/global/samsung-electronics-and-university-of-california-santa-barbara-demonstrate-6g-terahertz-wireless-communication-prototype>. Acesso em 02 jun. 2021.

VIEIRA, David Vernon. O uso de tecnologias móveis em bibliotecas. *In*: RIBEIRO, Anna Carolina Mendonça Lemos Ribeiro; GONÇALVES, Pedro Cavalcanti. **Bibliotecas do século XXI**. Brasília: Ipea, 2016, p. 281-300.

VALENTIM, Marta Lígia Pomim. O perfil das bibliotecas contemporâneas. *In*: RIBEIRO, Anna Carolina Mendonça Lemos Ribeiro; GONÇALVES, Pedro Cavalcanti. **Bibliotecas do século XXI**. Brasília: Ipea, 2016, p. 19-42.

ZHANG, Jinbai. Innovative Service Mode of Smart Library in 5G Era. **International Journal of Frontiers in Sociology**, v. 3, n. 1, p. 60-69, 2021.