



INTERNET DAS COISAS NO PLANEJAMENTO E GESTÃO DE BIBLIOTECAS

JÓICE CHRYSTINE SANTOS BORGES

RESUMO

A Internet das Coisas (IoT) está se consolidando como uma inovação tecnológica disruptiva com grande potencial de transformação em diversos setores, inclusive nas bibliotecas. A interconexão de dispositivos, objetos e sistemas possibilita novas formas de otimização de processos e serviços, promovendo uma experiência personalizada e mais eficiente para os usuários. Este estudo tem como objetivo explorar as potencialidades da IoT no planejamento e gestão de bibliotecas, destacando seus benefícios, desafios e melhores práticas para sua implementação. A partir de uma metodologia baseada em revisão bibliográfica e análise de estudos de caso, o trabalho investiga como a IoT pode ser aplicada de forma eficiente em bibliotecas, proporcionando um ambiente dinâmico e integrado ao contexto das cidades inteligentes. Conclui-se que, com o planejamento adequado e o investimento em infraestrutura, a IoT tem o potencial de transformar a gestão de bibliotecas, ampliando sua relevância e eficiência na era digital.

Palavras-chave: Internet das Coisas; Bibliotecas; Planejamento; Gestão.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a Internet das Coisas (IoT) emergiu como uma das tecnologias mais promissoras e transformadoras no cenário global. Ao permitir a interconexão entre objetos físicos e sistemas digitais, a IoT tem o potencial de transformar significativamente diversos setores, desde o varejo e a saúde até a educação e as bibliotecas. No contexto bibliotecário, a IoT apresenta oportunidades inovadoras para otimizar o planejamento, a gestão e a operação desses espaços, oferecendo aos usuários uma experiência mais dinâmica, personalizada e eficiente.

A IoT representa uma das tendências mais promissoras e impactantes no cenário tecnológico atual, permitindo a interconexão de dispositivos e objetos físicos ao ambiente online. Essa integração inteligente tem implicações significativas em diversos setores, desde a saúde e a indústria até o transporte e a infraestrutura urbana. No entanto, junto com os benefícios da IoT, surgem desafios inerentes à segurança e à privacidade, que requerem atenção contínua para garantir uma implantação segura e responsável (Santos et al., 2022).

Entretanto, a adoção da IoT em bibliotecas ainda enfrenta desafios, como a falta de infraestrutura adequada, a escassez de diretrizes específicas para a sua implementação e questões relacionadas à privacidade e segurança dos dados. A presente pesquisa busca analisar as perspectivas da IoT no planejamento e gestão de bibliotecas, abordando suas principais aplicações, benefícios e desafios, além de propor recomendações para sua implementação eficaz.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia empregada neste estudo é de caráter qualitativo, baseada em uma extensa revisão bibliográfica e análise de estudos de caso de bibliotecas que já utilizam a IoT como parte de sua infraestrutura. Para alcançar os objetivos propostos, esta pesquisa se baseou em uma metodologia que envolveu a revisão bibliográfica e análise relacionadas à Internet das Coisas, ao planejamento e à gestão de bibliotecas. Utilizou-se da fala e

experiências de autores como Cabral, Rego e Vanderline (2015), Cancioni e Almeida (2021), Filippo e Ugulino (2021), Santos *et al.* (2022), Borges (2023), entre outros. A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisas em livros, artigos científicos e outras obras relevantes sobre o tema, garantindo a abordagem de fontes atualizadas e baseadas em bases de dados confiáveis como a Brapci e Scielo.

A análise desses dados permitiu identificar tendências, práticas recomendadas e desafios enfrentados na implementação da IoT em bibliotecas. A partir desses *insights*, foram elaborados proposições e diretrizes para a integração eficaz da IoT no contexto das bibliotecas.

A análise de estudos de caso foi focada em bibliotecas que implementaram a IoT como parte de suas operações cotidianas, permitindo uma visão prática das vantagens e desafios dessa tecnologia.

A coleta de dados incluiu informações sobre o uso de tecnologias como Identificação por Radiofrequência (RFID), Redes de Sensores Sem Fio (RSSF), computação em nuvem e outras inovações associadas à IoT no contexto bibliotecário. Além disso, foram considerados aspectos relacionados à privacidade, segurança de dados e desafios de infraestrutura. Os critérios de inclusão adotados na revisão bibliográfica foram: artigos publicados entre 2015 e 2023, com foco na aplicação da Internet das Coisas em bibliotecas. Excluíram-se estudos que não abordavam diretamente o contexto bibliotecário ou que não apresentavam resultados empíricos. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave nas buscas: 'Internet das Coisas', 'gestão de bibliotecas', 'planejamento bibliotecário', 'RFID em bibliotecas'. Os documentos foram selecionados com base em sua relevância para a pesquisa e aplicabilidade prática no contexto de bibliotecas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Aplicações da IoT em Bibliotecas

As bibliotecas têm adotado a IoT em várias frentes para otimizar seus serviços e melhorar a experiência do usuário. Uma das principais aplicações envolve o uso de RFID (Identificação por Radiofrequência), que permite o controle eficiente do acervo. Por meio das etiquetas RFID, os livros e outros materiais são automaticamente identificados, facilitando processos como empréstimo, devolução e inventário do acervo. “A Internet das Coisas possibilita que os objetos interajam entre si de maneira autônoma. A tecnologia RFID é bastante promissora neste aspecto, ela torna possível a identificação de objetos sem necessidade de contato físico” (Cabral; Rêgo, Vanderline, 2015, p.40). Isso reduz significativamente o tempo gasto pelos funcionários em tarefas operacionais e melhora a precisão das informações sobre a localização dos itens.

Além disso, a IoT permite a utilização de sensores e atuadores para monitoramento ambiental, essencial para a preservação de livros raros e documentos históricos. Sensores de temperatura e umidade podem ser distribuídos pelos espaços da biblioteca, enviando dados em tempo real sobre as condições ambientais. Esses dados são utilizados para ajustar automaticamente o controle de climatização, garantindo que os materiais sejam mantidos em condições ideais de preservação.

O projeto Escola Inteligente, conforme Filippo e Ugulino (2021) consiste em criar um ambiente em que as coisas conectem e se comuniquem entre si, esse exemplo é o que mais se aproxima do nosso objetivo, que é a perspectiva da IoT em bibliotecas. Filippo e Ugulino (2021) explicam:

A Escola Inteligente que imaginamos tem sua função de gerenciar e manter a operacionalidade da escola, o conforto ambiental e sua eficiência energética, mas, num ambiente educacional, em vez de esconder seus detalhes, o sistema pode ser aproveitado como recurso didático em si. Expor os dados dos diferentes sensores da

escola aos alunos revela as condições do ambiente em que eles vivem, tornando essas informações mais relevantes para eles do que aquelas contidas, por exemplo, em exercícios com dados dissociados do seu contexto. Entender quais e quando ações devem ser executadas, como apagar a luz, ligar o ar-condicionado, regar o solo da horta, é um aprendizado de como atuar no mundo. Conhecer o algoritmo de tomada de decisão, ou mesmo desenvolver um novo algoritmo, possibilita ao aluno aprender o que fazer em determinadas condições. Monitorar e analisar dados ao longo de um período possibilita ao aluno perceber variações e, eventualmente, melhorar o algoritmo de tomada de decisão ou propor a inclusão de sensores e atuadores para coletar novos dados de entrada ou para prover novas formas de saída (Fillipo; Ugolino, 2021).

Assim, temos um modelo bastante aproximado do que podemos conceder para uma unidade de informação, tornando-o bastante praticável, sabendo apenas que tipo de sensores, atuadores e conectividade utilizar para que se torne real em sua plenitude.

Outras inovações incluem a automação de processos administrativos. Algumas bibliotecas já estão experimentando o uso de sistemas IoT para monitoramento do fluxo de pessoas, ajudando a ajustar os horários de atendimento e a gestão de recursos, como o uso de salas de estudo e áreas de leitura. Sensores instalados nas portas ou mesas podem rastrear o uso de determinados espaços, proporcionando dados valiosos para uma gestão mais eficiente.

3.2 Impacto da IoT na Experiência dos Usuários

A implementação de tecnologias IoT não apenas otimiza processos internos, mas também tem o potencial de transformar a experiência dos usuários. Com a automação e digitalização de serviços, os usuários podem ter acesso a informações mais rápidas e precisas. Um exemplo comum é a integração de dispositivos móveis e aplicativos com o sistema IoT da biblioteca. Usuários podem, por exemplo, receber notificações em seus smartphones sobre a disponibilidade de livros, prazos de devolução ou eventos que estejam ocorrendo na biblioteca.

Considerando uma biblioteca que deseja oferecer uma experiência mais personalizada e eficiente para seus usuários, permitindo que os alunos e visitantes aproveitem ao máximo seus recursos e serviços. A biblioteca poderia desenvolver um "Kit IoT do Leitor" que oferece recursos inteligentes integrados aos objetos e ao ambiente da biblioteca.

Esse kit poderia incluir itens como pulseiras ou cartões de identificação inteligentes, que seriam fornecidos aos usuários no momento do cadastro ou empréstimo de livros. Esses dispositivos IoT poderiam servir para identificar a entrada e saída dos leitores na biblioteca, tornando o processo de *check-in* e *check-out* mais rápido e eficiente.

Além disso, os leitores também poderiam utilizar esses dispositivos para receber informações relevantes e notificações enquanto estão na biblioteca. Por exemplo, a pulseira inteligente poderia enviar alertas sobre eventos, workshops ou palestras relacionadas aos interesses do usuário, ou avisar sobre livros reservados que estão disponíveis para retirada (Borges, 2023).

As bibliotecas que adotam a IoT também podem fornecer serviços personalizados com base no comportamento e preferências dos usuários. Algoritmos de análise de dados podem rastrear os livros mais frequentemente emprestados e sugerir títulos de acordo com o histórico de empréstimos de cada pessoa, criando uma experiência de uso única.

3.3 Desafios da Implementação da IoT

Apesar das vantagens evidentes, a implementação da IoT em bibliotecas enfrenta uma série de desafios. Um dos principais obstáculos é a questão da segurança e privacidade dos dados. Dispositivos IoT coletam grandes volumes de dados, muitos dos quais são sensíveis, como padrões de uso, informações de identificação pessoal e, potencialmente, até dados de

localização dos usuários. Para que a IoT seja adotada de forma segura em bibliotecas, é necessário estabelecer medidas robustas de segurança cibernética, como a criptografia de dados e autenticação forte de dispositivos.

A gestão de riscos e as políticas de privacidade são abordadas na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, definidas em seu Artigo 2º, a saber:

- Art. 2º A disciplina da proteção de dados pessoais tem como fundamentos: I - o respeito à privacidade;
II - a autodeterminação informativa;
III - a liberdade de expressão, de informação, de comunicação e de opinião; IV - a inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem;
V - o desenvolvimento econômico e tecnológico e a inovação;
VI - a livre iniciativa, a livre concorrência e a defesa do consumidor; e
VII - os direitos humanos, o livre desenvolvimento da personalidade, a dignidade e o exercício da cidadania pelas pessoas naturais (Brasil, 2018, não paginado).

Deste modo, quanto mais transparência no tratamento de dados do usuário, e mais proteção a esses dados, tratando-os com inviolabilidade da intimidade, honra e imagem, menos vulnerável estará o usuário.

Além disso, os custos de infraestrutura podem ser elevados, especialmente para bibliotecas com orçamentos limitados. A implementação de sensores, dispositivos conectados e sistemas de análise de dados requer investimentos significativos em tecnologia e treinamento de pessoal. Muitas bibliotecas podem não estar preparadas para arcar com esses custos sem o apoio de políticas públicas que incentivem a modernização tecnológica.

Outro desafio é a resistência à mudança por parte de funcionários e até mesmo usuários. Bibliotecas são, tradicionalmente, ambientes de contato humano e interação pessoal. A introdução de tecnologias automatizadas pode ser vista como uma ameaça à cultura tradicional das bibliotecas, exigindo uma abordagem gradual e colaborativa na sua implementação. A intervenção humana é importante para assegurar uma abordagem sensível e adaptável ao ambiente das bibliotecas e serviços de informação. Enquanto a tecnologia tem um papel fundamental na automação de tarefas e no acesso à informação, os profissionais capacitados têm um papel crucial na análise crítica e no aperfeiçoamento constante das tarefas (Borges, 2023).

3.4 Potencial da IoT em Cidades Inteligentes

A IoT nas bibliotecas também pode ser integrada ao conceito de cidades inteligentes. Em cidades onde a IoT já é amplamente utilizada para otimizar o trânsito, monitorar o consumo de energia e melhorar a segurança pública, as bibliotecas podem se tornar parte desse ecossistema digital. Sensores distribuídos pela cidade podem ser utilizados para monitorar as demandas e padrões de uso das bibliotecas, possibilitando uma gestão mais estratégica de recursos e serviços.

Cianconi e Almeida (2021) discutem a importância da cultura de inovação e da colaboração no contexto das bibliotecas, destacando que esses aspectos são essenciais para o papel das bibliotecas públicas nas cidades inteligentes. Com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) alterando o comportamento informacional dos usuários, a inovação se tornou crucial na gestão bibliotecária. Inovar, nesse sentido, refere-se à adição de valor às ideias, utilizando tecnologias para oferecer produtos e serviços que respondam às demandas do mercado.

Além disso, bibliotecas inteligentes podem se conectar com outros serviços públicos por meio de plataformas de dados integradas, proporcionando uma experiência mais coesa e eficiente para os cidadãos. Essas bibliotecas podem se tornar centros comunitários digitais, oferecendo não apenas acesso a livros e informação, mas também a serviços de governo eletrônico e outras funcionalidades inteligentes.

4 CONCLUSÃO

A adoção da Internet das Coisas no planejamento e gestão de bibliotecas oferece uma ampla gama de benefícios, desde a automação de processos administrativos até a personalização da experiência do usuário. Com dispositivos conectados e sensores, as bibliotecas podem otimizar a gestão de seus recursos, melhorar a preservação de materiais e aumentar a interatividade com os usuários. Entretanto, para que a implementação seja bem-sucedida, é necessário enfrentar desafios como a segurança dos dados, os custos de infraestrutura e a resistência à mudança.

Este estudo destacou que, com planejamento adequado e investimentos estratégicos, a IoT pode transformar as bibliotecas em espaços mais dinâmicos e relevantes, especialmente em cidades inteligentes. Assim, o uso de tecnologias IoT não apenas melhora a eficiência, mas também redefine o papel das bibliotecas como centros de inovação e inclusão digital.

REFERÊNCIAS

BORGES, Jôice Chrystine Santos. **Perspectivas da internet das coisas no planejamento e gestão de bibliotecas**. São Luís, 2023. 71 p. Monografia (Graduação em Biblioteconomia) - Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Sociais, São Luís, 2023.

BRASIL. **Lei Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, [2018]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 09 set. 2024.

CABRAL, Thais Cristina Ferreira; RÊGO, Verônica de Brito; VANDERLINE, Victor Uwe. **A influência da internet das coisas como benefício para a humanidade**. Jundiaí, 2015. 59 p. Monografia (Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Faculdade de Tecnologia de Jundiaí, Centro Educacional de Ensino Tecnológico Paula Souza, Jundiaí, 2015. Disponível em: https://www.academia.edu/40119823/TCC_A_Influencia_Da_IoT_Como_Beneficio_Para_A_Humanidade. Acesso em: 20 set. 2024.

CIANCONI, R. de B. .; ALMEIDA, . C. de. Contribuições das bibliotecas públicas para o desenvolvimento de cidades inteligentes. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 26, p. 1–22, 2021. DOI: 10.5007/1518-2924.2021.e82627. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/82627>. Acesso em: 13 ago. 2024.

FILIPPO, Denise; UGULINO, Wallace. Internet das Coisas e objetos inteligentes para a Educação no Século XXI. In: SAMPAIO, Fábio F.; PIMENTEL, Mariano; SANTOS, Edméa O. (orgs.). **Informática na Educação: pensamento computacional, robótica e internet das coisas**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação, v.6) Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/internet-das-coisas>. Acesso em: 07 set. 2022.

SANTOS, Bruno P. et al. **Internet das coisas: da teoria à prática**. Disponível em: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf>. Acesso em: 08 set. 2024.