

# **Um estudo multicritério a partir dos métodos CRITIC-WISP sobre a aplicação da inteligência artificial como fator de inteligência competitiva na gestão de serviços de biblioteca**

**Luis Hernan Contreras Pinochet**  
**luis.hernan@unifesp.br**  
**UNIFESP**

**Hernan Edgardo Contreras Alday**  
**hernanc@terra.com.br**  
**FESPSP**

**Ludmila Nacle Hannun**  
**ludmila.hannun74@gmail.com**  
**FESPSP**

**Vanessa Itacaramby Pardim**  
**vanessa.itacaramby@usp.br**  
**FEA/USP**

**Marcos dos Santos**  
**marcosdossantos\_doutorado\_uff@yahoo.com.br**  
**UFF**

**Resumo:**As bibliotecas são organizações orientadas a serviços e passam por mudanças no seu mecanismo de atuação pela adoção de novas tecnologias. O objetivo deste artigo é discutir a aplicabilidade da inteligência artificial (IA) como fator de inteligência competitiva (IC), identificando os serviços das bibliotecas e centros de documentação que são considerados mais importantes pelos tomadores de decisão, além de identificar os critérios que recebem maior peso para este entendimento. Neste estudo foram realizadas entrevistas com 9 bibliotecários da cidade de São Paulo que cumprem o papel de tomadores de decisão e influenciam na escolha e seleção de serviços a serem adquiridos. Diante disso, utilizou-se uma abordagem quantitativa a partir dos métodos multicritérios CRITIC-WISP para identificar o ranqueamento de importância dos principais serviços com o apoio da IA, bem como critérios para analisá-los que foram identificados na literatura. Como resultado, 'segurança e privacidade' é o critério mais importante e 'integração com outras fontes de informação' é o critério menos importante. A utilidade global, bem como a ordenação no ranqueamento dos serviços da biblioteca com o apoio da IA trouxe na primeira posição o serviço de 'análise de dados e estatísticas', e por

último a 'integração com outras fontes de informação'.

**Palavras Chave: IA - Biblioteca - Pesquisa Operacional - AMD - CRITIC-WISP**

## 1. INTRODUÇÃO

Com o advento da globalização e da tecnologia, para se manterem no mercado, as empresas foram obrigadas a se adaptar pelo aumento da concorrência e as empresas (incluindo diversos modelos de instituições, entre elas as bibliotecas) recorrem à inteligência competitiva (IC) como uma ferramenta para ajudar a alavancar vantagem competitiva (ADETAYO et al., 2021; PELLISSIER; NENZHELELE, 2013).

Com o aumento da competitividade e da complexidade do ambiente, as instituições são agora obrigadas a delimitar com maior precisão seu público-alvo. A partir dessa compreensão, torna-se fundamental saber o que produzir para alcançar esse público e se destacar dos concorrentes, respondendo, adaptando-se rapidamente e prosperando em um ambiente em constante mudança.

As bibliotecas desempenham um papel fundamental nesse contexto, pois precisam se adaptar às crescentes demandas por informações. Elas devem estar prontas para oferecer um atendimento satisfatório a um público cada vez mais diversificado, com necessidades informacionais distintas. Nesse sentido, a competitividade das bibliotecas é impulsionada pelas mudanças nas demandas e preferências dos usuários, assim como pelas evoluções tecnológicas, produtos e processos disponíveis no mercado global (GUNASEKARAN et al., 2017; MONEME et al., 2017; TAHMASEBIFARD; WRIGHT, 2018). Portanto, é essencial que as bibliotecas se mantenham atualizadas e se adaptem às transformações, a fim de fornecer serviços de qualidade e atender às necessidades em constante evolução dos usuários.

Nesse sentido, as bibliotecas acadêmicas são desafiadas a se ajustarem às novas mudanças de paradigma e devem estar sempre preocupadas em buscar melhorias e inovações nos produtos e serviços que oferecem, à medida que se esforçam para desempenhar seus papéis como provedores de informações essenciais em suas respectivas comunidades acadêmicas (LIU, 2011). Uma das formas de se fazer isso é qualificar seu capital humano e aprimorar seu planejamento estratégico, redefinindo estratégias, adotando uma abordagem voltada para os negócios e para os serviços que oferecem (COX, 2018). Sendo assim, faz-se necessário aperfeiçoar processos gerenciais com o apoio da IC (ADETAYO et al., 2021).

Além disso, os serviços de bibliotecas têm respondido às novas tendências de automação e digitalização, ampliando e expandindo capacidades de serviços e fluxos de trabalho. Nas últimas décadas, nenhuma tecnologia avançou tanto quanto a inteligência artificial (IA), aprimorando o aumento de diversos aplicativos digitais, dando para essas tecnologias (por exemplo, *chatbots*, assistentes digitais, assistentes pessoais inteligentes e, mais recentemente, o fenômeno do metaverso) maior autonomia sem a necessidade de assistência humana, o que levanta diversos pontos de discussão na literatura científica (HERVIEUX; WHEATLEY, 2021; QUEIROZ; VALLS, 2022).

O papel da IC é antecipar os movimentos do ambiente e de atores que impactarão as estratégias organizacionais, auxiliando a organização no posicionamento competitivo e julgamento estratégico sobre os fatores que podem afetar o ambiente de negócios (GHANNAY; MAMLOUK, 2015). Portanto, a IC propõe uma discussão sobre a retenção e satisfação dos clientes, revelando estratégias táticas dos concorrentes, o nível de controle ou participação de mercado, seus concorrentes, pontos fortes e fracos (HALDER, 2009).

A IC nas bibliotecas é alcançada por meio de investimentos na gestão de pessoas, qualificando seus colaboradores, bem como nas relações com fornecedores e parceiros da sociedade em que atuam. Essa vantagem competitiva permite que as bibliotecas antecipem o caminho a seguir, esforçando-se para desenvolver capacidades que potencializem seus pontos fortes, como posição de mercado e conhecimento do produto e realizem investimentos em ferramentas tecnológicas (AJANI, 2022; SVAHN et al., 2017).

Além disso, a inteligência artificial (IA) tem apresentado avanços impressionantes, impulsionados pelo aumento exponencial na capacidade de processamento e pela disponibilidade de grandes volumes de dados (SCHWAB, 2016). Logo, as aplicações de IA em educação e pesquisa estão se tornando cada vez mais significativas dada as expressivas mudanças como as bibliotecas operam e atendem seus clientes o que pode trazer contribuições do ponto de vista social (HALBURAGI; MUKARAMBI, 2023).

Neste estudo foram realizadas entrevistas com 9 bibliotecários da cidade de São Paulo que cumprem o papel de tomadores de decisão e influenciam na escolha e seleção de serviços a serem adquiridos. Diante disso, utilizou-se uma abordagem quantitativa a partir dos métodos multicritérios CRITIC-WISP para identificar o ranqueamento de importância dos principais serviços (HALBURAGI; MUKARAMBI, 2023, PENCE, 2022, ROWE, 2021, SMITH, 2019, ZIMMETT, 2020) com o apoio da IA, bem como critérios para analisá-los que foram identificados na literatura (ALI et al., 2020; PENCE, 2014; MIES, 2016, HUSSAIN, 2020, 2023; WALTER; LANKES, 2015). A contribuição do estudo é utilizar a abordagem híbrida do CRITIC (*CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation*) para geração de pesos, e o WISP (*Weighted Sum-Product Method*) que é proposto como um método para ordenar as alternativas de um dado problema com base na utilização de medidas de utilidade.

Portanto, o objetivo deste artigo é discutir a aplicabilidade da inteligência artificial como fator de inteligência competitiva, identificando os serviços das bibliotecas e centros de documentação que são considerados mais importantes pelos tomadores de decisão, além de identificar os critérios que recebem maior peso para este entendimento.

## 2. BASE TEÓRICA

### 2.1. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A inteligência artificial (IA) e outras tecnologias emergentes proporcionam abordagens e ferramentas inovadoras que podem impulsionar transformações radicais em diversos setores. É possível identificar várias tendências tecnológicas que têm o potencial de impactar significativamente os serviços e as operações das bibliotecas, tais como novas estratégias para a acessibilidade dos recursos bibliotecários (por exemplo, usuários com deficiência), e no aprimoramento na prestação de serviços e melhoria no atendimento aos usuários (BOLT, 2014; HALBURAGI; MUKARAMBI, 2023).

Adicionalmente, uma extensa lista de tecnologias e tendências relevantes para as bibliotecas e os campos da biblioteconomia, que estão intrinsecamente ligadas à IA, gradualmente serão incorporadas nesses ambientes. Dentre as principais, destacam-se: *big data*, análise de dados, *machine learning*, processamento de linguagem natural, visualização de dados, lógica de decisão, *blockchain*, brinquedos conectados, onipresença de dados, drones, reconhecimento facial, tecnologia háptica, *internet of things (IoT)*, robôs, veículos autônomos, realidade virtual e controle por voz (HALBURAGI; MUKARAMBI, 2023; YOON; ANDREWS; WARD, 2022).

Nesse contexto, desde os primórdios da computação, a IA tem representado a fronteira final: a busca por construir uma entidade artificial com habilidades semelhantes às humanas. Especificamente, trata-se de uma área da ciência da computação que se dedica ao desenvolvimento de máquinas ou computadores capazes de imitar a inteligência humana. A automação implica na mecanização dos processos em que tarefas rotineiras e reativas, bem como operações, são delegadas para serem executadas por máquinas, com intervenção humana mínima ou nula. Quanto menor a intervenção humana, maior o nível de automação. É importante ressaltar que a automação não implica na substituição completa dos seres humanos (ASEMI, KO; NOWKARIZI, 2020). Pelo contrário, a automação alivia os seres humanos das

tarefas rotineiras, conferindo-lhes mais tempo para se dedicarem a atividades que exigem e estimulam sua inteligência (MERISOTIS, 2020).

Considerando as diversas funcionalidades dos sistemas de informação atuais, observamos sua aplicação em várias áreas do trabalho bibliotecário. Por exemplo, aquisição de livros, catalogação, controle de periódicos e circulação, recuperação e disseminação de informações, empréstimo entre bibliotecas, aquisição cooperativa e catalogação têm sido automatizados nas bibliotecas (LAKSHMIKANT; VISHNU, 2008).

O progresso da IA, enquanto fenômeno revolucionário, encontra-se sob a liderança do setor privado, que não apenas impulsiona seu desenvolvimento, mas também assume a responsabilidade de fomentar a geração de empregos com uma perspectiva mais humanista e capacitadora. A emergência dessas oportunidades de trabalho ocorrerá tanto de forma espontânea, por meio das forças inerentes ao livre mercado, quanto mediante ações conscientes de indivíduos motivados a causar impacto positivo. Muitos desses empregos, engendrados pelo mercado, emergirão de uma simbiose orgânica entre seres humanos e máquinas. Enquanto a IA se encarrega das tarefas rotineiras de otimização, cabe aos seres humanos aportar o toque pessoal, criativo e compassivo (LEE, 2019).

## 2.2. INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A relação entre inteligência competitiva (IC) e inteligência artificial (IA) é de suma importância no contexto empresarial atual. A IC refere-se ao processo estratégico de coleta, análise e aplicação de informações relevantes para compreender o ambiente competitivo de uma organização e tomar decisões fundamentadas. Por outro lado, a IA envolve o desenvolvimento de sistemas e algoritmos capazes de simular certos aspectos da inteligência humana, como aprendizado, tomada de decisões e processamento de informações, por meio de técnicas avançadas como aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural.

A aplicação da IA no campo da IC apresenta diversas interconexões e sinergias. Em primeiro lugar, a IA pode auxiliar na coleta, organização e análise de dados relevantes para a IC. Com algoritmos avançados, a IA é capaz de identificar padrões, tendências e informações valiosas, fornecendo insights úteis para a análise competitiva.

Outro aspecto relevante é o monitoramento do mercado. Através da IA, é possível monitorar e analisar grandes volumes de dados provenientes de diversas fontes, como mídias sociais, notícias e fóruns online (TYNAN, 2019). Essa capacidade permite uma compreensão mais abrangente e em tempo real do ambiente competitivo, contribuindo para a identificação de oportunidades e ameaças.

A IA também desempenha um papel importante na previsão e análise de cenários. Utilizando modelos preditivos e simulações, a IA auxilia na análise de diferentes cenários competitivos, possibilitando às organizações antecipar tendências, compreender possíveis desdobramentos futuros e embasar suas decisões estratégicas.

Além disso, a IA é capaz de fornecer recomendações e suporte à tomada de decisão. Com base nos dados e informações coletados, a IA pode oferecer *insights* personalizados e recomendações valiosas para embasar a tomada de decisões estratégicas. Isso inclui a identificação de oportunidades de mercado, a análise de concorrentes e a avaliação de riscos e benefícios. A IA também contribui para a análise de concorrentes, permitindo identificar estratégias, pontos fortes e fracos dos concorrentes e acompanhar suas atividades em tempo real. Essa análise mais precisa e atualizada do cenário competitivo proporciona às organizações uma visão estratégica mais informada.

Em síntese, a IC se beneficia das capacidades da IA para coletar, analisar e interpretar grandes volumes de dados de forma mais eficiente e precisa. A combinação dessas duas áreas

proporciona às organizações uma vantagem competitiva ao compreender e se adaptar ao ambiente empresarial em constante transformação (ADETAYO et al., 2021).

Ao examinar-se de forma isolada o conceito de IC, constata-se que se trata de um processo que envolve a aquisição de informações provenientes de diversas fontes, sua análise e posterior aplicação em uma organização, instituição ou projeto. Nesse contexto, o termo IC vai além da análise dos participantes, abrangendo toda a atmosfera que envolve os envolvidos, tais como clientes, concorrentes, distribuidores, competências e informações macroeconômicas (VIVIERS; MULLER, 2015). De maneira similar, a IC capacita empresas de diferentes tamanhos a estabelecerem acordos concretos para alcançar seus objetivos e aspirações, aplicando recursos específicos para a expansão do conhecimento (MURITALA; AJETUNMOBI, 2019).

Uma das principais atribuições da IC reside na capacidade de fornecer suporte aos sistemas administrativos, visando participar ativamente das decisões em todos os níveis organizacionais. Nesse sentido, a atividade de IC pode ser empregada para diagnosticar a situação de determinados contextos, tais como bibliotecas ou centros de documentação. Como mencionado anteriormente, os elementos constituintes da IC compreendem a identificação dos interesses dos usuários (clientes), a coleta e interpretação de informações, bem como o fornecimento de inteligência para formuladores de políticas, *stakeholders* e estrategistas. Como consequência, observa-se que a IC desempenha um papel essencial nas atividades das bibliotecas, buscando informações relevantes em todas as fontes de dados, com o intuito de capturar e comunicar rotineiramente uma abordagem que visa preparar a organização para competir de forma favorável em ambientes diversos (GAUZELIN; BENTZ, 2017).

Considerando os desafios enfrentados pelas bibliotecas acadêmicas, como a diminuição do número de usuários, é crucial que os profissionais da informação sejam competentes no uso da IC. Eles devem buscar constantemente novas ferramentas e técnicas que permitam uma reestruturação dos processos e a adoção de tecnologias inovadoras. Portanto, nas bibliotecas, a IC, bem como a IA, deve ser um processo contínuo, de forma a apoiar o desenvolvimento constante da estratégia adotada e evolução nas práticas de gestão, permitindo-se manter atualizada. Em função disso, uma gestão estratégica, guiada pela IC e IA, assumiu um papel determinante no sucesso das organizações, especificamente nas bibliotecas.

### **2.3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E AS BIBLIOTECAS**

A transformação digital tem impactado diversas áreas da sociedade, e as bibliotecas não são exceção. Com a crescente adoção da IA, as bibliotecas têm passado por uma mudança significativa em seus serviços e práticas. A IA se aplica a diferentes áreas de conhecimento. Como, em ciências comportamentais, ciências sociais aplicadas, psicologia, gestão e biblioteconomia e ciência da informação (ASEMI; KO; NOWKARIZI, 2020).

As bibliotecas passaram por diversos momentos históricos até chegar a utilizar tecnologias da informação e comunicação (TICs) ditas como emergentes pelo mercado. A concepção de biblioteca como um depósito de livros começa a se modificar, dando lugar à uma biblioteca preocupada com a comunidade na qual está inserida e para a qual destina seus produtos e serviços. Este é o caráter mais democrático que a biblioteca assume. A especialização permanece com usuários mais exigentes, favorecida pela grande produção científica e facilidade de sua divulgação (MORIGI; SOUTO, 2005).

O avanço da informática impulsionou a criação da internet e introduziu novas formas de comunicação. Nesse contexto, as bibliotecas têm se beneficiado dos recursos tecnológicos, que combinados com o trabalho dos bibliotecários, têm agilizado o processamento técnico dos documentos e facilitado sua disponibilização em formato eletrônico, permitindo que sejam

acessados por inúmeros usuários simultaneamente, independentemente de sua localização geográfica. Esse cenário tem até mesmo viabilizado a criação de bibliotecas totalmente digitais. Essas transformações ampliaram as possibilidades de atuação do bibliotecário, que deixou de ser visto meramente como um erudito e guardião de livros, para se tornar um profissional mediador no processo de busca por informações, com habilidades no domínio das plataformas digitais (HERVIEUX; WHEATLEY, 2021).

Os profissionais bibliotecários são incentivados a adotar uma perspectiva mais ampla, reconhecendo nos sistemas e nas tecnologias de informação soluções que permitam disponibilizar produtos e serviços que atendam às expectativas dos usuários. O avanço tecnológico trouxe transformações significativas para as bibliotecas, proporcionando uma variedade de oportunidades de acesso à informação e ferramentas que auxiliam na promoção da leitura, no desenvolvimento de pesquisas e na tomada de decisões. Diante desse contexto, alguns argumentam que os espaços físicos das bibliotecas estão fadados ao desaparecimento; entretanto, é importante ressaltar que essas instituições ainda existem e, atualmente, desempenham funções muito além do simples armazenamento e recuperação de informações (LIU, 2011).

No Brasil, de acordo com a Lei nº 8.519/1991, o termo “arquivo” é definido como o conjunto de documentos produzidos e recebidos por entidades públicas, instituições de caráter público, entidades privadas, bem como por indivíduos, em decorrência do exercício de atividades específicas, independentemente do suporte físico ou da natureza dos documentos. Por sua vez, o Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ) conceitua arquivo como o conjunto de documentos produzidos e acumulados por uma entidade coletiva, seja ela pública ou privada, por uma pessoa ou por uma família, no desenvolvimento de suas atividades, sem restrição quanto ao suporte físico dos documentos. Neste estudo entendemos que biblioteca e centro de documentação e arquivos são conceitos similares para efeitos de implementação, sendo atribuído a nomenclatura a partir da maneira como a instituição ou organização determina.

A incorporação da IA acarretará transformações significativas nas rotinas de uma biblioteca, que deixará de ser apenas um espaço para busca e registro de informações. Ao adotar a IA, a biblioteca passará a oferecer aos usuários diversas possibilidades de interação, acesso a dados e textos, além de proporcionar sugestões de inovações. Essa evolução no papel da biblioteca é discutida por Holbeche (2018).

Ainda, existem várias maneiras pelas quais a IA é considerada para aplicativos na biblioteca, especialmente análise de dados, suporte ao acesso remoto aos serviços da biblioteca e tornando a biblioteca um centro de pesquisa usando *big data*. A IA tem o potencial de executar tarefas de rotina que agora exigem um ser humano, o que liberará os bibliotecários para oferecer o conhecimento aprofundado essencial para pesquisas avançadas (PENCE, 2022).

A adoção da IA nas atividades de busca e recuperação de informações tem promovido aprimoramentos significativos em termos de eficiência. Isso ocorre graças à utilização de algoritmos avançados que aperfeiçoam a precisão e relevância dos resultados obtidos. Além disso, sistemas de recomendação baseados em IA têm desempenhado um papel crucial ao fornecer sugestões personalizadas de leitura, simplificando o processo de descoberta de novos materiais para os usuários (VIJAYAKUMAR; SHESHADRI, 2019).

No que diz respeito à automação de tarefas e processos, a IA tem desempenhado um papel fundamental. A capacidade de automatizar tarefas rotineiras, como catalogação, classificação e indexação de materiais, tem se mostrado uma vantagem significativa, uma vez que reduz o tempo e esforço necessários para executar essas atividades. Além disso, *chatbots* e assistentes virtuais baseados em IA estão sendo empregados para fornecer suporte aos

usuários, responder perguntas frequentes e auxiliar na navegação pelos serviços oferecidos pela biblioteca (SMITH, 219; ZIMMETT, 2020).

Outro benefício advindo da adoção da IA é a melhoria da qualidade da informação e serviços prestados aos usuários. A IA contribui para aprimorar a precisão na busca e proporcionar resultados mais relevantes, resultando em uma experiência de pesquisa mais satisfatória. A indexação e classificação automatizadas por meio da IA também têm desempenhado um papel essencial, aprimorando a organização e a acessibilidade dos materiais disponíveis na biblioteca, o que facilita a localização e utilização desses recursos (MIES, 2016).

No que tange à experiência do usuário, a IA tem impulsionado a criação de interfaces intuitivas e amigáveis, o que simplifica a interação dos usuários com os serviços disponibilizados pela biblioteca. Recursos como recomendações personalizadas e assistentes virtuais permitem uma experiência mais personalizada e adaptada às necessidades individuais de cada usuário, tornando o uso da biblioteca mais eficiente e satisfatório (HUSSAIN, 2023).

A IA também tem permitido a inovação nos serviços bibliotecários, possibilitando a adoção de tecnologias emergentes, como reconhecimento de voz e processamento de linguagem natural (WALTER; LANKES, 2015). Isso abre caminho para o desenvolvimento de novos recursos e funcionalidades que melhoram ainda mais os serviços oferecidos pela biblioteca. Nesse sentido, bibliotecas estão oferecendo serviços diferenciados, como análise de dados bibliográficos e identificação de tendências de pesquisa, que são baseados em técnicas avançadas de IA. Essa abordagem inovadora tem fortalecido o papel das bibliotecas como centros de conhecimento e acesso à informação atualizada e relevante para seus usuários.

Nesse sentido, após uma pesquisa nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus* verificam-se as principais formas (alternativas) de uso da IA dos serviços da biblioteca (Tabela 1), bem como critérios de avaliação do uso de IA dos serviços da biblioteca (Tabela 2), além das referências que sustentam este recorte do estudo.

**Tabela 1:** Formas (alternativas) de uso da IA dos serviços da biblioteca

Alternativas	Descrição	Autores
... de busca avançada (BA)	A IA pode oferecer recursos de busca avançada, permitindo que os usuários realizem pesquisas mais complexas e obtenham resultados mais relevantes. Os gestores devem considerar a adoção de sistemas de busca alimentados por IA que ofereçam recursos como busca por similaridade, busca semântica e filtragem inteligente.	Rowe (2021)
... de recomendação personalizada (RP)	A IA pode ser usada para fornecer recomendações personalizadas de leitura, pesquisa e materiais relacionados aos interesses e preferências dos usuários. Os gestores devem avaliar a implementação de sistemas de recomendação alimentados por IA para melhorar a experiência do usuário e aumentar a descoberta de conteúdo relevante.	Halburagi e Mukarambi (2023)
... de análise de dados e estatísticas (ADE)	A IA pode ser aplicada para analisar dados e estatísticas relacionados ao uso da biblioteca, como padrões de uso, tendências de pesquisa, demanda por materiais, entre outros. Os gestores devem considerar a utilização de ferramentas de análise de dados alimentadas por IA para obter insights valiosos e embasar decisões estratégicas.	Pence (2022)
... de automação de processos (AP)	A IA pode automatizar tarefas rotineiras e repetitivas, como catalogação, indexação e classificação de documentos. Os gestores devem avaliar a implementação de sistemas de automação alimentados por IA para melhorar a eficiência operacional e liberar recursos para atividades de maior valor agregado.	Pence (2022)
... de <i>chatbot</i> e assistência virtual (CAV)	A IA pode ser usada para fornecer suporte e assistência aos usuários por meio de <i>chatbots</i> e assistentes virtuais. Os gestores devem considerar a implementação desses serviços para responder perguntas	Smith (2019) Zimmett (2020)

... de tradução automática (TA)	<p>frequentes, fornece orientações e auxiliar os usuários no uso da biblioteca de forma rápida e eficiente.</p> <p>A IA pode ser utilizada para traduzir documentos ou textos em diferentes idiomas, permitindo que os usuários tenham acesso a materiais em uma ampla gama de línguas. Os gestores devem considerar a adoção de serviços de tradução automática alimentados por IA para facilitar o acesso a informações em diferentes idiomas.</p>	Halburagi e Mukarambi (2023)
... de parcerias e colaborações externas (PCE)	<p>A biblioteca estabelece parcerias e colaborações com outras instituições ou organizações para aprimorar seus serviços baseados em IA. Ela utiliza recursos externos, como bibliotecas digitais, provedores de conteúdo e plataformas de IA, para aprimorar a diversidade e qualidade de seus serviços.</p>	Pence (2022)

Fonte: elaboração própria.

**Tabela 2:** Critérios de avaliação do uso de IA dos serviços da biblioteca

Critérios	Descrição	Autores
Eficiência do serviço (ES)	A IA aprimora a eficiência dos serviços da biblioteca. Isso abrange a melhoria na rapidez da busca e recuperação de informações, a automação de tarefas e processos, e a redução do tempo de espera no atendimento ao usuário, entre outros benefícios.	Pence (2014)
Qualidade da informação (QI)	A IA aprimora a qualidade da informação fornecida aos usuários. Isso engloba a melhoria na precisão da busca, a relevância dos resultados, a qualidade da indexação e classificação automatizadas, e outros aspectos relacionados que contribuem para uma melhor experiência de informação.	Mies (2016)
Experiência do usuário (EU)	A IA aprimora a experiência geral do usuário ao interagir com os serviços da biblioteca. Isso abrange a facilidade de uso, interfaces intuitivas, a presença de <i>chatbots</i> ou assistentes virtuais que fornecem suporte eficiente, e outros aspectos relacionados que contribuem para uma experiência positiva e satisfatória para os usuários.	Hussain (2023)
Inovação (IN)	A IA impulsiona a inovação nos serviços oferecidos pela biblioteca. Isso envolve a adoção de tecnologias emergentes, o desenvolvimento de novos recursos e funcionalidades baseados em IA, e a oferta de serviços diferenciados que acompanham as tendências e necessidades do mercado, proporcionando uma experiência atualizada e relevante para os usuários.	Walter e Lankes (2015)
Segurança e privacidade (SP)	A implementação da IA garante a segurança e a privacidade dos dados dos usuários. Isso engloba a conformidade com regulamentações de proteção de dados, a adoção de medidas adequadas de segurança da informação, a transparência no uso dos dados e o consentimento do usuário, garantindo a proteção e confidencialidade das informações pessoais.	Ali et al. (2020) Halburagi e Mukarambi (2023)
Feedback dos usuários (FU)	É fundamental a coleta e análise do <i>feedback</i> dos usuários em relação aos serviços baseados em IA. Isso é realizado por meio de pesquisas, entrevistas, análise de dados de uso e outras formas de interação com os usuários, com o objetivo de avaliar a eficácia e a aceitação dos serviços oferecidos, garantindo a contínua melhoria e adaptação às necessidades e preferências dos usuários.	Hussain (2023)
Custo-benefício (CB)	Os serviços baseados em IA proporcionam um bom retorno sobre o investimento. Isso requer a avaliação dos custos associados à implementação e manutenção da IA em comparação com os benefícios obtidos, como economia de tempo, aumento da eficiência, melhoria da satisfação do usuário e outros aspectos que contribuem para a maximização dos recursos investidos.	Hussain (2020)
Integração com outras tecnologias (IT)	A IA pode ser integrada com outras tecnologias e sistemas utilizados pela biblioteca, como sistemas de gerenciamento de bibliotecas (ILS), sistemas de gestão de documentos ou repositórios institucionais. Essa integração permite uma experiência integrada e harmoniosa para os usuários, garantindo a interoperabilidade e facilitando o acesso e a utilização dos recursos disponíveis de forma fluida e eficiente.	Halburagi e Mukarambi (2023)
Integração com	Integrar diversas fontes de informação, incluindo bases de dados	Halburagi e

outras fontes de informação (IFI)

internas da biblioteca, fontes externas de informação acadêmica e científica, mídias sociais e outras fontes relevantes. Isso permitirá uma análise mais abrangente e uma visão mais completa do ambiente informacional.

Mukarambi  
(2023)

Fonte: elaboração própria.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo possui natureza exploratório e descritivo, com abordagem quantitativa e corte transversal. Ao buscar explorar as perspectivas das bibliotecas sobre o desenvolvimento de políticas e serviços, colaboração, estruturas e habilidades impulsionadores e desafios da IA, uma pesquisa foi elaborada e conduzida em 9 bibliotecas de referência da cidade de São Paulo. Na pesquisa participaram das entrevistas profissionais da área nas seguintes organizações: (1) Hospital Israelita Albert Einstein, (2) IPEN – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, (3) Pinacoteca SP, (4) FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, (5) CESP – Companhia Energética de São Paulo, (6) IFSP – Instituto Federal de Educação, (7) Ciência e Tecnologia de São Paulo, (8) TV Cultura – Fundação Padre Anchieta, e (9) Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

Os métodos de Apoio Multicritério de Decisão (AMD) compõem um campo de estudo da Pesquisa Operacional (PO) e apresentam técnicas que permitem a estruturação e compreensão de um problema em ambientes complexos e dinâmicos; e estabelecem as preferências entre as alternativas sob múltiplos critérios, geralmente conflitantes ou que possuem características específicas, auxiliando na obtenção de soluções para escolha, ranqueamento, ordenação ou portfólio problemático (COSTA et al., 2022). Diante disso, para este estudo utilizou-se a abordagem híbrida do CRITIC (*CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation*) para geração de pesos, e o WISP (*Weighted Sum-Product Method*) que é proposto como um método para ordenar as alternativas de um dado problema com base na utilização de medidas de utilidade.

#### 3.1. ETAPAS DO MÉTODO CRITIC

O método CRITIC é um dos métodos de ponderação que determina pesos para os critérios proposto por Diakoulaki et al. (1995). Este método inclui a intensidade do contraste e do conflito na estrutura do problema de tomada de decisão (ADALI; IŞIK, 2017). O método faz uso a análise de correlação para descobrir os contrastes entre os critérios (YILMAZ; HARMANCIOĞLU, 2010). Ademais, a matriz de decisão é avaliada e o desvio padrão dos valores de critério normalizados por colunas são usados para determinar o contraste de critérios (MADIĆ E RADOVANOVIĆ, 2015).

Etapa 1: A matriz de decisão é formada mostrando o desempenho de diferentes alternativas em relação aos critérios.

Etapa 2: A matriz de decisão é normalizada usando a seguinte equação:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})}, i = 1, 2, \dots, m \text{ e } j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

$x_{ij}^*$  é o valor de desempenho normalizado da  $i$ -ésima alternativa no  $j$ -ésimo critério. Aqui deve ser notado que a normalização não leva em conta o tipo de critério.

Etapa 3: Ao determinar os pesos dos critérios, são incluídos o desvio padrão do critério e sua correlação entre outros critérios. Nesse sentido, o peso do critério do  $k$ -ésimo ( $w_j$ ) é obtido como:

$$w_j = \frac{c_j}{\sum_{k=1}^n c_k} \quad (2)$$

Onde  $c_j$  é a quantidade de informação contida no critério do  $k$ -ésimo critério determinado como:

$$c_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad (3)$$

Onde  $\sigma_j$  é o desvio padrão do critério do critério  $k$ -ésimo e  $\rho_{jk}$  é o coeficiente de correlação entre os dois critérios. Pode-se concluir que este método dá maior peso ao critério que apresenta alto desvio padrão e baixa correlação com outros critérios (AZNAR BELLVER et al., 2011). Ou seja, um valor mais alto de  $c_j$  significa que uma quantidade maior de informações é obtida a partir do critério fornecido, de modo que a significância relativa do critério para o problema de tomada de decisão é maior.

### 3.2. ETAPAS DO MÉTODO WISP

O método WISP integra quatro relações entre critérios de benefício e não-benefício para determinar a utilidade geral de uma alternativa. O procedimento computacional deste método, pode ser apresentado a partir das etapas que seguem (STANUJKIĆ et al., 2021):

Etapa 1: Construir a matriz de decisão e normalizá-la, por igual, independente do critério monotônico de custo ou lucro:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (4)$$

Onde  $r_{ij}$  denota um número adimensional que representa uma classificação normalizada de alternativa  $i$  em relação ao critério  $j$ .

Etapa 2: Determinar os valores de quatro medidas de utilidade:

$$u_i^{wsd} = \sum_{j \in \Omega_{max}} r_{ij} w_j - \sum_{j \in \Omega_{min}} r_{ij} w_j \quad (5)$$

$$u_i^{wpd} = \prod_{j \in \Omega_{max}} r_{ij} w_j - \prod_{j \in \Omega_{min}} r_{ij} w_j \quad (6)$$

$$u_i^{wsr} = \frac{\sum_{j \in \Omega_{max}} r_{ij} w_j}{\sum_{j \in \Omega_{min}} r_{ij} w_j} \quad (7)$$

$$u_i^{wpr} = \frac{\prod_{j \in \Omega_{max}} r_{ij} w_j}{\prod_{j \in \Omega_{min}} r_{ij} w_j} \quad (8)$$

Onde  $u_i^{wsd}$  e  $u_i^{wpd}$  denotam diferenças entre a soma ponderada e o produto ponderado dos valores normalizados da alternativa  $i$ , respectivamente. Semelhante ao anterior,  $u_i^{wsr}$  e  $u_i^{wpr}$  denotam razões entre a soma ponderada e o produto ponderado dos valores normalizados da alternativa  $i$ , respectivamente. Caso somente critérios monotônicos de benefício sejam utilizados, os valores das duas primeiras utilidades serão iguais as duas últimas utilidades, respectivamente, conforme equações que seguem.

$$u_i^{sr} = \sum_{j \in \Omega_{max}} r_{ij} w_j, e u_i^{pr} = \prod_{j \in \Omega_{max}} r_{ij} w_j \quad (9)$$

Por outro lado, caso somente critérios monotônicos de não-benefícios (custo) sejam utilizados,

$$u_i^{sr} = \frac{1}{\sum_{j \in \Omega_{min}} r_{ij} w_j}, e u_i^{pr} = \frac{1}{\prod_{j \in \Omega_{min}} r_{ij} w_j} \quad (10)$$

Etapa 3: Recalcular os valores das quatro medidas de utilidade:

$$\bar{u}_i^{wsd} = \frac{(1 + u_i^{wsd})}{(1 + u_{max_i}^{wsd})}, \bar{u}_i^{wpd} = \frac{(1 + u_i^{wpd})}{(1 + u_{max_i}^{wpd})}, \bar{u}_i^{wsr} = \frac{(1 + u_i^{wsr})}{(1 + u_{max_i}^{wsr})}, \bar{u}_i^{wpr} = \frac{(1 + u_i^{wpr})}{(1 + u_{max_i}^{wpr})} \quad (11)$$

Etapa 4: Calcular a utilidade global  $u_i$  de cada alternativa:

$$u_i = \frac{1}{4} (\bar{u}_i^{wsd} + \bar{u}_i^{wpd} + \bar{u}_i^{wsr} + \bar{u}_i^{wpr}) \quad (12)$$

Etapa 5: As alternativas são classificadas em ordem decrescente, e a alternativa com maior utilidade geral é a preferida.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Aplicação do Método CRITIC

Nesta subseção, o método CRITIC é executado para encontrar os pesos de cada critério. Primeiramente, a matriz de decisão é normalizada usando a equação (1). A matriz de decisão original (média no consenso obtido pelos 9 bibliotecários), bem como suas principais informações e medidas calculadas são apresentadas na Tabela 3 e Tabela 4, respectivamente. Além disso, a matriz de decisão normalizada é apresentada na Tabela 5. Os valores do coeficiente de correlação, bem como os pesos dos critérios estão calculados e mostrados na Tabela 6 e determinados usando as equações (2) e (3).

**Tabela 3:** Matriz de decisão

	Critérios								
	Eficiência do serviço (ES)	Qualidade da informação (QI)	Experiência do usuário (EU)	Inovação (IN)	Segurança e privacidade (SP)	Feedback dos usuários (FU)	Custo-benefício (CB)	Integração com outras tecnologias (IT)	Integração com outras fontes de informação (IFI)
Alternativas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
... de busca avançada (BA)	9	9	9	8	7	8	8	8	8
... de recomendação personalizada (RP)	8	7	8	8	6	8	7	8	7
... de análise de dados e estatísticas (ADE)	9	9	9	8	9	8	8	8	8
... de automação de processos (AP)	8	8	9	8	7	8	8	9	8
... de chatbot e assistência virtual (CAV)	7	6	6	7	5	6	6	6	6
... de tradução automática (TA)	7	8	8	7	5	7	6	7	6
... de parcerias e colaborações externas (PCE)	4	3	5	5	3	5	4	3	3

**Tabela 4:** Informações sobre a matriz de decisão

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
tipo	max								
mínimo	4	3	5	5	3	5	4	3	3
máximo	9	9	9	8	9	8	8	9	8
média	7,43	7,14	7,71	7,29	6,00	7,14	6,71	7,00	6,57
desvio padrão	1,59	1,96	1,48	1,03	1,77	1,12	1,39	1,85	1,68

**Tabela 5:** Matriz de decisão normalizada com o método CRITIC

Alternativas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
... de busca avançada (BA)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,6667	1,0000	1,0000	0,8333	1,0000
... de recomendação personalizada (RP)	0,8000	0,6667	0,7500	1,0000	0,5000	1,0000	0,7500	0,8333	0,8000
... de análise de dados e estatísticas (ADE)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8333	1,0000
... de automação de processos (AP)	0,8000	0,8333	1,0000	1,0000	0,6667	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
... de chatbot e assistência virtual (CAV)	0,6000	0,5000	0,2500	0,6667	0,3333	0,3333	0,5000	0,5000	0,6000
... de tradução automática (TA)	0,6000	0,8333	0,7500	0,6667	0,3333	0,6667	0,5000	0,6667	0,6000
... de parcerias e colaborações externas (PCE)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

**Tabela 6:** Valores dos coeficientes de correlação e pesos dos critérios

Correlação	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	1,0000	0,9431	0,8987	0,9714	0,9118	0,9238	0,9633	0,9215	0,9785
C2	0,9431	1,0000	0,9474	0,9001	0,8639	0,8985	0,9102	0,9059	0,9313
C3	0,8987	0,9474	1,0000	0,8940	0,8685	0,9654	0,9329	0,9354	0,9256
C4	0,9714	0,9001	0,8940	1,0000	0,8605	0,9510	0,9583	0,9736	0,9798
C5	0,9118	0,8639	0,8685	0,8605	1,0000	0,8597	0,9309	0,8269	0,9123
C6	0,9238	0,8985	0,9654	0,9510	0,8597	1,0000	0,9431	0,9602	0,9406
C7	0,9633	0,9102	0,9329	0,9583	0,9309	0,9431	1,0000	0,9470	0,9921
C8	0,9215	0,9059	0,9354	0,9736	0,8269	0,9602	0,9470	1,0000	0,9654
C9	0,9785	0,9313	0,9256	0,9798	0,9123	0,9406	0,9921	0,9654	1,0000
$c_j$	0,1552	0,2284	0,2346	0,1755	0,2853	0,2091	0,1462	0,1741	0,1257
$w_j$	0,0895	0,1317	0,1353	0,1012	0,1645	0,1206	0,0843	0,1004	0,0725

## 4.2. Aplicação do Método WISP

A matriz normalizada do método WISP apresenta numericamente os sete serviços de biblioteca com o apoio da IA que são avaliados com base em nove critérios a partir da equação (4) e mostrado na Tabela 7.

**Tabela 7:** Matriz normalizada

Alternativas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
... de busca avançada (BA)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,7778	1,0000	1,0000	0,8889	1,0000
... de recomendação personalizada (RP)	0,8889	0,7778	0,8889	1,0000	0,6667	1,0000	0,8750	0,8889	0,8750
... de análise de dados e estatísticas (ADE)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8889	1,0000
... de automação de processos (AP)	0,8889	0,8889	1,0000	1,0000	0,7778	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
... de chatbot e assistência virtual (CAV)	0,7778	0,6667	0,6667	0,8750	0,5556	0,7500	0,7500	0,6667	0,7500
... de tradução automática (TA)	0,7778	0,8889	0,8889	0,8750	0,5556	0,8750	0,7500	0,7778	0,7500
... de parcerias e colaborações externas (PCE)	0,4444	0,3333	0,5556	0,6250	0,3333	0,6250	0,5000	0,3333	0,3750

Os detalhes computacionais e a ordem de classificação das alternativas obtidas usando o método WISP a partir das equações (5), (6), (7), (8), e na sequência (9), (10), (11), e (12) são mostrados nas Tabelas 8 e 9 respectivamente.

**Tabela 8:** Calcular as utilidades

Alternativas	$u_i^{wsd}$	$u_i^{wpd}$	$u_i^{wsr}$	$u_i^{wpr}$
... de busca avançada (BA)	0,9523	1,35808E-09	0,9523	1,35808E-09
... de recomendação personalizada (RP)	0,8602	5,47704E-10	0,8602	5,47704E-10
... de análise de dados e estatísticas (ADE)	0,9888	1,74611E-09	0,9888	1,74611E-09
... de automação de processos (AP)	0,9389	1,20719E-09	0,9389	1,20719E-09
... de <i>chatbot</i> e assistência virtual (CAV)	0,7025	9,28377E-11	0,7025	9,28377E-11
... de tradução automática (TA)	0,7881	2,24644E-10	0,7881	2,24644E-10
... de parcerias e colaborações externas (PCE)	0,4551	1,31573E-12	0,4551	1,31573E-12
MAX	0,9888	0,0000	0,9888	0,0000

**Tabela 9:** Recalcular as utilidades, a utilidade global e ordenação

Alternativas	$\bar{u}_i^{wsd}$	$\bar{u}_i^{wpd}$	$\bar{u}_i^{wsr}$	$\bar{u}_i^{wpr}$	$u_i$	rank
... de busca avançada (BA)	0,9816	1,0000	0,9816	1,0000	0,9908	2
... de recomendação personalizada (RP)	0,9353	1,0000	0,9353	1,0000	0,9676	4
... de análise de dados e estatísticas (ADE)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1
... de automação de processos (AP)	0,9749	1,0000	0,9749	1,0000	0,9874	3
... de <i>chatbot</i> e assistência virtual (CAV)	0,8560	1,0000	0,8560	1,0000	0,9280	6
... de tradução automática (TA)	0,8991	1,0000	0,8991	1,0000	0,9495	5
... de parcerias e colaborações externas (PCE)	0,7316	1,0000	0,7316	1,0000	0,8658	7

## 5. DISCUSSÃO

Pelo método CRITIC, quando se analisam os critérios, e de acordo com a Tabela 6, **C5 (28.53%)** ‘segurança e privacidade’ é o critério mais importante, seguido por **C3 (23.46%)** ‘experiência do usuário’ e **C2 (22.84%)** ‘qualidade da informação’. Por outro lado, **C9 (12.57%)** ‘integração com outras fontes de informação’ é o critério menos importante, seguido por **C7 (14.62%)** ‘custo-benefício’ e **C1 (15.52%)** ‘eficiência do serviço’. Portanto, é imperativo considerar a segurança e a privacidade como critérios fundamentais ao analisar a implementação da IA. As bibliotecas devem assegurar que os dados sejam tratados com cuidado, em conformidade com as regulamentações de proteção de dados e com medidas de segurança adequadas.

No caso do método WISP foi possível verificar a utilidade global, bem como sua ordenação no ranqueamento dos serviços da biblioteca com o apoio da IA na Tabela 9. Na primeira posição destaca-se o serviço de ‘análise de dados e estatísticas’, motivo pelo qual os bibliotecários entenderam que é valioso por colaborar na tomada de decisões informadas, melhoria dos serviços, personalização e recomendações, preservação do patrimônio cultural, e planejamento estratégico. Na segunda posição aparece ‘de busca avançada’ que caracteriza algumas preocupações com a eficiência na recuperação da informação, exploração de grandes volumes de dados (*big data*), personalização da experiência do usuário, extração e sumarização de informações, entre outros. Por outro lado, a última colocação identificou o serviço ‘de parcerias e colaborações externas’ como um grande desafio, pois trata de parcerias com outras instituições que possuem políticas próprias, além disso, a preocupação com acesso a dados e privacidade (Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD), disponibilidade de recursos técnicos e financeiros, compatibilidade e interoperabilidade, questões éticas e viés algorítmico de integração entre as bases, gestão da mudança e aceitação, manutenção e atualização contínua, etc. Soma-se ainda que ao convergir os resultados de ambos os métodos, observa-se que o critério que recebeu o menor peso ‘integração com outras fontes de informação’ está de certa forma relacionado com o último serviço ranqueado ‘de parcerias e colaborações externas’. No entanto, esses desafios podem ser superados com planejamento cuidadoso, colaborações estratégicas e uma abordagem ética na implementação da IA nas bibliotecas com o apoio da IC.

## 6. CONCLUSÃO

Neste artigo observou-se o problema de seleção de serviços de bibliotecas que podem utilizar IA. Diante disso, utilizou-se as abordagens metodológicas CRITIC-WISP para resolver problema. O método CRITIC foi utilizado para determinar os pesos dos critérios, enquanto o ranqueamento das alternativas foi determinado pelo WISP.

Parece provável que o acesso remoto seja um componente significativo da biblioteca no futuro, não apenas porque foi normalizado pela pandemia da COVID-19, mas também porque a Internet móvel, alimentada por *smartphones*, tornou-se um componente tão importante do gerenciamento de informações. Por outro lado, existem obstáculos que podem impedir as bibliotecas de usar a IA para fornecer recursos digitais remotamente. Isso inclui as complicadas regras de licenciamento e restrições de direitos autorais para materiais digitais, que podem ser agravadas por restrições orçamentárias. Muitas das bibliotecas que fizeram parte deste estudo sofreram com problemas de orçamento, mesmo antes do início da pandemia da COVID-19 e, isso continua sendo um problema. Ademais, é difícil para as bibliotecas competir com empresas comerciais que tem a expertise em IA.

Este artigo ressalta que a presença da IC e IA é de suma importância para uma gestão eficiente em serviços de bibliotecas. É claro que a IC, assim como a IA, é moldável ao tipo de biblioteca e à organização à qual ela está inserida. A adoção da IC, como parte da rotina nos serviços das bibliotecas, introduz a IA como ferramenta de melhoria de seus processos, tornando-os mais eficazes, e dos produtos e serviços que oferecem, de modo a atingir mais assertivamente às necessidades de seus usuários.

Dentre os vários desafios que devem ser superados para que a IA esteja mais presente nas bibliotecas, principalmente em países do terceiro mundo, que possuem maior lentidão na taxa de desenvolvimento que afeta a biblioteca e outros setores-chave da economia (FOLORUNSO; MOMOH, 2020; ASEMI; KO; NOWKARIZI, 2020). Alguns desafios que devem ser observados antes da implementação da IA nas operações e serviços de bibliotecas podem incluir redes deficientes na infraestrutura, fornecimento de energia errático, falta de pessoal treinado, tecnologias desatualizadas e fatores econômicos e o alto custo de ferramentas tecnológicas (ECHEDOM; OKUONGHAE, 2022).

Em estudos futuros, os métodos propostos também podem ser aplicados a outros problemas de métodos de AMD em diferentes tipos de organizações. O número de critérios e alternativas para o problema de seleção de serviços de biblioteca utilizando IA pode ser adaptado. Os impactos de quaisquer mudanças nos valores podem ser analisados por análise de sensibilidade. Os pesos dos critérios podem ser derivados de outros métodos de ponderação, bem como a classificação das alternativas a partir de outros métodos de AMD. E consequentemente, os resultados podem ser comparados.

## REFERÊNCIAS

- ADALI, E. A. & IŞIK, A. T. Critic and Maut Methods for the Contract Manufacturer Selection Problem. *European Journal of Multidisciplinary Studies*, v. 2, n. 5, 2017, pp. 88–96.
- ADETAYO, A. J.; ASIRU, M. A. & OMOLABI, I. B. Building Ambidexterity in Libraries: Role of competitive intelligence. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, n. 5763, 2021.
- ALI, M.Y.; N. S.B. & BHATTI, R. Artificial intelligence tools and perspectives of university librarians: an overview. *Business Information Review*, v. 37, n. 3, 2020, pp. 116-124.
- AJANI, Y.A.; TELLA, A.; SALAWU, K.Y. & ABDULLAHI, F. Perspectives of librarians on awareness and readiness of academic libraries to integrate artificial intelligence for library operations and services in Nigeria, *Internet Reference Services Quarterly*, v. 26, n. 4, 2022, pp. 1-18.

- ASEMI, A.; KO, A. & NOWKARIZI, M.** Intelligent libraries: a review on expert systems, artificial intelligence, and robot. *Library Hi Tech*, v. 39 n. 2, 2020, pp. 412–434.
- AZNAR B. J.; CERVELLÓ, R.R. & GARCÍA, G.F.** Spanish savings banks and their future transformation into private capital banks. determining their value by a multicriteria valuation methodology. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, v. 35, 2011, pp. 155-164.
- BERNHARDT, D. C.** ‘I want it fast, factual, actionable’- tailoring competitive intelligence to executives' needs. *Long range planning*, v. 27 n. 1, 1994, pp. 12-24.
- BOLT, N.** Libraries from now on: imagining the future of libraries. ALA summit on the future of libraries, 2014, Report to ALA membership, available at: [https://www.ala.org/tools/sites/ala.org.tools/files/content/LibraryoftheFuture/LibrariesFromNowOn\\_ALASummitOnTheFutureofLibraries\\_FinalReport.pdf](https://www.ala.org/tools/sites/ala.org.tools/files/content/LibraryoftheFuture/LibrariesFromNowOn_ALASummitOnTheFutureofLibraries_FinalReport.pdf) (accessed 3 March 2021).
- COSTA, I. P. de. A.; COSTA, A. P. de. A.; SANSEVERINO, A. M., GOMES, C. F. S. & SANTOS, M.** Bibliometric Studies on Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) Methods Applied in Military Problems. *Pesquisa Operacional*, v. 42, n. e249414, 2022, pp. 1-26.
- COX, J.** Positioning the Academic Library within the Institution: A Literature Review. *New Review of Academic Librarianship*, 2018, pp. 1–25.
- DIAKOULAKI, D.; MAVROTAS, G. & PAPAYANNAKIS, L.** Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC method. *Computers & Operations Research*, v. 22, n. 7, 1995, pp. 763-770.
- ECHEDOM, A.U. & OKUONGHAE, O.** Transforming academic library operations in Africa with artificial intelligence: opportunities and challenges: a review paper. *New Review of Academic Librarianship*, v. 27 n. 2, 2021, pp. 243-255.
- FOLORUNSO, A. L. & MOMOH, E. O.** Application of Artificial Intelligence and Robotics in Libraries: A Review of Literature. *ILIS Journal of Librarianship and Informatics*, v. 3 n.2, pp. 93-98, 2020.
- GAUZELIN, S. & BENTZ, H.** An examination of the impact of business intelligence systems on organizational decision making and performance: The case of France. *Journal of Intelligence Studies in Business*, v. 7 n. 2, 2017, pp. 40–50.
- GHANNAY, J. C. & MAMLOUK, Z. B. A.** Influence of organizational culture on competitive intelligence practice: a conceptual framework. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, v. 6, n. 1, 2015, pp. 35.
- GUNASEKARAN, A.; SUBRAMANIAN, N. & PAPAPOULOS, T.** Information technology for competitive advantage within logistics and supply chains: A review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v. 99, 2017, pp. 14-33.
- HALBURGI, S. & MUKARAMBI, P.** Use of Artificial Intelligence (AI) Technology Futures in Library. v. 9, n. 2, 2023, 2023, pp. 14-19.
- HALDER, S. N.** Multimodal roles of library and information science professionals in present era. *International Journal of Library and Information Science*, v. 1, n. 6, 2009, pp. 92–99.
- HERVIEUX, S. & WHEATLEY, A.** Perceptions of artificial intelligence: A survey of academic librarians in Canada and the United States. *The Journal of Academic Librarianship*, v. 47, 2021, pp. 102270.
- HOLBECHE, L. S.** Organizational effectiveness and agility. *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*, v. 5, n. 4, 2018, pp. 302-313.
- HUSSAIN, A.** Cutting edge: technology’s impact on library services, *Innovations in the Designing and Marketing of Information Services*, IGI Global, PA, 2020, pp. 16-27.
- HUSSAIN, A.** Use of artificial intelligence in the library services: prospects and challenges. *Library Hi Tech News*, v. 2, 2023, pp. 15-17.
- KAHANER, L.** Competitive intelligence: how to gather, analyse, and use information to move your business to the top. New York: Simon & Schuter, 1996.
- LAKSHMIKANT, M. & VISHNU, S.** Automation and Networking of Libraries (Electronic Source): A Manual of Library Management Software and Applications of Computer Technology in Libraries, New Age International, India, 2008.
- LEE, K-F.** Inteligência artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

- LIU, G.** The application of intelligent agents in libraries: a survey, *Electronic Library and Information Systems*, v. 45, 2011, pp. 78-97.
- MADIC, M. & RADOVANOVIĆ, M.** Ranking of some most commonly used nontraditional machining processes using ROV and CRITIC methods. *U.P.B. Sci. Bull., Series D*, v. 77, n. 2, 2015, pp. 193-204.
- MERISOTIS, J.** *Human Work in the Age of Smart Machines*, pp. 7. New York, NY, Rosetta Books, 2020.
- MIES, G.** Using Big Data to Address Local Needs. <http://publiclibrariesonline.org/2016/05/using-big-data-to-address-local-needs/> (accessed Sept. 13, 2022), 2016.
- MONEME, C. P.; NZEWI, H. N. & MGBEMENE, I. C.** Competitive intelligence and product development in selected pharmaceutical firms in Anambra State of Nigeria. *International Journal of Scientific and Research Publications*, v. 7, n. 4, 2017, pp. 2250-3153.
- MORIGI, V. J. & SOUTO, L. R.** Entre o passado e o presente: as visões de biblioteca no mundo contemporâneo, *Revista ACB*, v. 10 n. 2, 2005, pp. 189-206.
- MURITALA, A. S. & AJETUNMOBI, O.** A Competitive intelligence and sustainable competitive advantages of selected insurance companies in Nigeria. *International Journal of Advanced Research in Statistics Management and Finance (IJARSMF)*, v. 7 n. 1, 2019, p. 50-57.
- PELLISSIER, R. & NENZHELELE, T. E.** Towards a universal definition of competitive intelligence. *South African Journal of Information Management*, v. 15, n. 2, 2013, p. a559.
- PENCE, H. E.** Future of Artificial Intelligence. *The Reference Librarian*, vol. 63 n. 1, 2022, pp. 1-11.
- PLESSIS, T. & GULWA, M.** Developing a competitive intelligence strategy framework supporting the competitive intelligence needs of a financial institution's decision makers. *SA Journal of Information Management*, v. 18, n. 2, 2016.
- QUEIROZ, T. S. & VALLS, V. M.** O bibliotecário analista de chatbot: as competências desenvolvidas nos cursos presenciais de bacharelado em Biblioteconomia da Cidade de São Paulo, *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, São Paulo, v. 18, 2022, pp. 01-25.
- ROWE, K.** How Search Engines Use Machine Learning: 9 Things We Know for Sure. *Search Engine Journal*: <https://www.searchenginejournal.com/ml-things-we-know/408882/#close> (accessed Nov. 1, 2021), 2021.
- SMITH, C.** Your Library Needs to Speak to You. *Am. Libraries* (June 2019), 2019 pp. 34-37.
- STANUJKIĆ, D.; KARABAŠEVIĆ, D.; POPOVIĆ, G.; ZAVADSKAS, E. K.; SARAČEVIĆ, M.; STANIMIROVIĆ, P. S. & MEIDUTE-KAVALIAUSKIENE, I.** (2021). Comparative analysis of the simple WISP and some prominent MCDM methods: A Python approach. *Axioms*, v. 10, n. 4, 2021, pp. 347.
- SVAHN, F.; MATHIASSEN, L. & LINDGREN, R.** Embracing Digital Innovation in Incumbent Firms: How Volvo Cars Managed Competing Concerns. *MIS Quarterly*, v. 41, n. 1, 2017, pp. 239-253.
- TAHMASEBIFARD, H.** The role of competitive intelligence and its sub-types on achieving market performance. *Cogent Business & Management*, v. 5, n.1, 2018, pp. 1540073.
- TYNAN, D.** Libraries Use Cloud and Other Tech to Reimagine Traditional Services. *EdTech*: <https://edtechmagazine.com/higher/article/2019/04/libraries-use-cloud-and-other-tech-reimagine-traditional-services> (accessed Sept. 5, 2021), 2019.
- VIJAYAKUMAR, S. & SHESHADRI, K. N.** Applications of artificial intelligence in academic libraries, *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, v. 7, 2019, pp. 2347-2693.
- VIVIERS, W.; MULLER, M. L. & DU TOIT, A.** Competitive intelligence: An instrument to enhance South Africa's competitiveness. *SAJEMS*, v. 8, n. 2, 2015, pp. 247-254.
- WALTER, S. & LANKES, R. D.** *College and Research Libraries*, Vol. 76 No. 7, 2015, pp. 854-858.
- YILMAZ, B. & HARMANCIOĞLU, N. B.** Multi-criteria decision making for water resource management: a case study of the Gediz River Basin, Turkey. *Water SA*, v. 36, n. 5, 2010, pp. 563-576.
- YOON, J. W.; ANDREWS, J. E. & WARD, H. L.** Perceptions on adopting artificial intelligence and related technologies in libraries: public and academic librarians in North America. *Library Hi Tech*, v. 40, n. 6, 2022, pp. 1893-1915.
- ZIMMETT, J.** Optimal discovery? Siri, Alexa, and other virtual personal assistants in libraries. *Public Services Quarterly*, v. 16 n. 1, 2020, pp. 41-47.