

INTEGRAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COM AS TÉCNICAS DE *SEARCH ENGINE OPTIMIZATION*

Gustavo Camossi¹

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
gustavo.camossi@unesp.br

Lucas Pinto Franzo²

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
lp.franzo@unesp.br

Cecílio Merlotti Rodas³

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
cecilio.rodas@ifsp.edu.br

Resumo

A internet transformou-se em um recurso indispensável para acessar informações. Neste ecossistema digital, os mecanismos de busca desempenham um papel crucial, ajudando os usuários a encontrarem o conteúdo mais relevante para suas consultas. Este estudo objetiva investigar como a aplicação da Inteligência Artificial na otimização de conteúdo pode melhorar a relevância e a precisão dos resultados de busca em *Search Engine Optimization*. Utilizando uma metodologia exploratória e descritiva, a pesquisa explora a interseção entre as técnicas de *Search Engine Optimization On-page* e *off-page* e a Inteligência Artificial destacando a aplicação de tecnologias de Inteligência Artificial, como o processamento de linguagem natural e o aprendizado de máquina. Os resultados demonstram que a Inteligência Artificial tem um impacto significativo nas técnicas de *Search Engine Optimization On-page*, tanto na precisão quanto na relevância dos resultados de busca. A pesquisa revela que a Inteligência Artificial pode aprimorar as técnicas de *Search Engine Optimization On-page*, como a otimização de *Meta Tags* e *Title Tags*, e as estratégias de *Search Engine Optimization On-page* e *off-page*. Conclui-se que a integração da Inteligência Artificial nas estratégias de *Search Engine Optimization* representa uma evolução significativa no *marketing* digital, oferecendo métodos mais sofisticados e eficientes para a otimização de mecanismos de busca, ressalta-se a necessidade de pesquisa contínua nesta área, especialmente considerando a crescente importância do *Search Engine Optimization* para dispositivos móveis, e sugere que futuras investigações explorem ainda mais a aplicação de Inteligência Artificial em diferentes aspectos do *Search Engine Optimization*.

Palavras-chave: inteligência artificial; search engine optimization; processamento de linguagem natural; on-page; off-page.

INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE WITH SEARCH ENGINE OPTIMIZATION TECHNIQUES

Abstract

The internet has become an indispensable resource for accessing information. In this digital ecosystem, search engines play a crucial role in helping users find the most relevant content for their queries. This study aims to investigate how the application of Artificial Intelligence in content optimization can improve the relevance and accuracy of search results in Search Engine Optimization. Using an exploratory and descriptive methodology, the research explores the intersection between On-page and Off-page Search Engine Optimization techniques and AI,

¹ Mestre em Ciência da Informação (Unesp). Bacharel em Administração com habilitação em Marketing pelo Centro Universitário Eurípedes de Marília (UNIVEM). Especialista em Logística pelo Centro Universitário de Lins (UNILINS), graduado em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (FATEC-Garça). Especialista em Ciência de Dados e Big Data pela Pontifícia Universidade Católica campos de Minas Gerais (PUC Minas)

² Doutorando em Ciências da Informação, Mestre em Direito.

³ Doutor em Ciência da Informação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Docente do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da UNESP-Marília.



Esta obra está licenciada sob uma licença

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

highlighting the application of Artificial Intelligence technologies such as natural language processing and machine learning. The results show that Artificial Intelligence has a significant impact on On-page Search Engine Optimization techniques, both in terms of the accuracy and relevance of search results. The research reveals that Artificial Intelligence can improve On-page Search Engine Optimization techniques, such as the optimization of Meta Tags and Title Tags, and On-page and Off-page Search Engine Optimization strategies. It is concluded that the integration of Artificial Intelligence into Search Engine Optimization strategies represents a significant evolution in digital marketing, offering more sophisticated and efficient methods for search engine optimization.

Keywords: artificial intelligence; search engine optimization; natural language processing; on-page; off-page.

INTEGRACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL CON LAS TÉCNICAS DE OPTIMIZACIÓN DE MOTORES DE BÚSQUEDA

Resumen

Internet se ha convertido en un recurso indispensable para acceder a información. En este ecosistema digital, los motores de búsqueda juegan un papel crucial, ayudando a los usuarios a encontrar el contenido más relevante para sus consultas. Este estudio tiene como objetivo investigar cómo la aplicación de la Inteligencia Artificial en la optimización de contenido puede mejorar la relevancia y precisión de los resultados de búsqueda en Search Engine Optimization. Utilizando una metodología exploratoria y descriptiva, la investigación explora la intersección entre las técnicas de Search Engine Optimization On-page y off-page y la Inteligencia Artificial, destacando la aplicación de tecnologías de Inteligencia Artificial, como el procesamiento de lenguaje natural y el aprendizaje automático. Los resultados demuestran que la Inteligencia Artificial tiene un impacto significativo en las técnicas de Search Engine Optimization On-page, tanto en precisión como en relevancia de los resultados de búsqueda. La investigación revela que la Inteligencia Artificial puede mejorar las técnicas de Search Engine Optimization On-page, como la optimización de Meta Tags y Title Tags, y las estrategias de Search Engine Optimization On-page y off-page. Se concluye que la integración de la Inteligencia Artificial en las estrategias de Search Engine Optimization representa una evolución significativa en el marketing digital, ofreciendo métodos más sofisticados y eficientes para la optimización de motores de búsqueda, se resalta la necesidad de investigación continua en esta área, especialmente considerando la creciente importancia del Search Engine Optimization para dispositivos móviles, y se sugiere que futuras investigaciones exploren aún más la aplicación de Inteligencia Artificial en diferentes aspectos del Search Engine Optimization

Palabras clave: inteligencia artificial; optimización de motores de búsqueda; procesamiento de lenguaje natural; on-page; off-page.

1 INTRODUÇÃO

A internet transformou-se em um recurso indispensável para acessar informações. Neste ecossistema digital, os mecanismos de busca desempenham um papel crucial, ajudando os usuários a encontrarem o conteúdo mais relevante para suas consultas. Para Camossi *et al.* (2023, p.6), *Search Engine Optimization (SEO)* é " [...] a fusão de técnicas e tecnologias que têm como objetivo melhorar a visibilidade e o tráfego de um ambiente informacional digital, nos resultados de pesquisa orgânica dos mecanismos de busca". Tradicionalmente, o *SEO* concentrou-se em técnicas como a otimização de palavras-chave, *backlinks* e estrutura do site. No entanto, com a evolução da tecnologia e o comportamento dos usuários, a abordagem para o *SEO* está mudando.

Bonifácio (2017) descreve a relação entre a Ciência da Informação e o *Marketing* como potencialmente interdisciplinar, porém complexa. A autora explora esta interseção, ressaltando que, apesar da existência de esforços colaborativos, frequentemente essas disciplinas operam de forma isolada, cada uma aplicando seus próprios conceitos e métodos sem uma integração interdisciplinar plena. Segundo ela, para alcançar uma verdadeira interdisciplinaridade, é imprescindível um intercâmbio conceitual e metodológico entre a Ciência da Informação e o *Marketing*.

No entanto, diante do contínuo aumento no volume e na complexidade do conteúdo online, os mecanismos de busca estão cada vez mais empregando tecnologias de Inteligência Artificial (IA) para aperfeiçoar seus algoritmos de busca. Este avanço visa oferecer resultados mais precisos e pertinentes aos usuários (Umam, 2023).

A IA tem revolucionado diversos setores, e o campo do *SEO* não é exceção. Segundo Duque-Pereira e Moura (2023), a IA pode ser definida como um ramo específico da ciência da computação. Esta especialização foca no desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas computacionais capazes de simular habilidades normalmente vinculadas à inteligência humana. Tal avanço tem consequências marcantes no campo do *SEO*, uma vez que as ferramentas baseadas em IA têm a habilidade de analisar o conteúdo, a configuração e os indicadores externos de uma página *web*. Essa análise detalhada revela oportunidades de otimização que podem passar despercebidas aos profissionais humanos.

Dentro deste campo, um segmento específico, denominado Processamento de Linguagem Natural (PLN), vem ganhando notoriedade. Sua principal capacidade é facilitar a compreensão de como as pessoas se expressam, tanto oralmente quanto por escrito, através de dispositivos computacionais. Esta especialização, fortalecida por avanços em técnicas de

aprendizado de máquina, está simplificando e otimizando a interação entre seres humanos e máquinas (Coneglian e Santarém Segundo, 2022). Um exemplo disso são os algoritmos de busca, tais como o *Google's BERT* e *RankBrain*, que ilustram o uso eficaz da IA para decifrar com mais precisão as nuances e o contexto das consultas de busca.

O foco atual em *SEO* transcende a mera seleção de palavras-chave. A otimização, que envolve a compreensão do significado e contexto do conteúdo, tornou-se essencial. Isso se dá porque a IA está capacitando essa transição, permitindo que os algoritmos compreendam a linguagem humana de forma mais natural e intuitiva. Paralelamente, a escolha de palavras-chave sobre um tema específico deve estar alinhada a uma estrutura linguística definida, onde associações são estabelecidas, determinando as relações semânticas dessas palavras-chave no ambiente digital informacional. Este alinhamento visa não apenas a eficácia do processo de busca, mas também a aproximação com os usuários, incrementando a efetividade da busca e gerando resultados precisos e pertinentes (Camossi *et al.*, 2023).

Considerando as técnicas de *SEO* e IA que orientaram e conduziram esta pesquisa, propôs-se a seguinte questão de pesquisa: Como a aplicação da Inteligência Artificial na otimização de conteúdo para *SEO* pode melhorar a relevância e precisão dos resultados de busca? A partir da contextualização das técnicas de *SEO* e a Inteligência Artificial, o objeto desta investigação consiste em identificar as principais tecnologias de IA aplicáveis na otimização de conteúdo para *SEO*.

Diante da evolução contínua dos algoritmos de busca e do aumento exponencial do volume de conteúdo digital, sugere-se que a aplicação da IA nas técnicas de *SEO* transformará não apenas a otimização de conteúdo além da mera inserção estratégica de palavras-chave, mas também enriquecerá a experiência de busca. Isso ocorrerá através do aprimoramento na compreensão e correspondência semântica entre as consultas dos usuários e o conteúdo disponível. Particularmente, com os avanços no Processamento de Linguagem Natural (PLN) e no Aprendizado de Máquina (*Machine Learning - ML*), a IA tem o potencial de capacitar sistemas de busca a interpretar com maior precisão a intenção do usuário, entregando resultados de pesquisa mais relevantes e personalizados.

No contexto acadêmico-científico, evidencia-se a escassez de estudos que exploram a intersecção entre *SEO* e IA. Em pesquisas realizadas nas bases de dados, *Web of Science* e *Scopus*, utilizando os termos “*search engine optimization*” AND “*artificial intelligence*”, identificaram-se 63 trabalhos distintos (21 na *Web of Science* e 42 na *Scopus*). Portanto, o debate acadêmico acerca da incorporação da IA nas estratégias de *SEO* mostra-se ainda em estágio inicial. Esta pesquisa visa contribuir para esse campo ao enfatizar a relevância de

integrar a IA nas práticas de *SEO*. Tal integração se justifica pelo potencial de aproveitamento das tecnologias de IA para aprimorar o *SEO*, por meio da análise e utilização eficiente da semântica no conteúdo digital.

2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A Inteligência Artificial (IA) tem sido um ponto de foco em estudos interdisciplinares recentes. Originário do campo da Ciência da Computação, este domínio de conhecimento experimentou uma evolução notável, impulsionada pelos avanços tecnológicos das últimas décadas. Este progresso resultou na criação de inúmeras tecnologias voltadas para o cotidiano, todas fundamentadas na aplicação prática da Inteligência Artificial (Coneglian e Santarém Segundo, 2022).

Neste contexto, a Inteligência Artificial (IA) sobressai-se como um campo de estudo notável. Russell e Norvig (2021) a definem como a ciência dos agentes computacionais inteligentes que processam informações do ambiente e realizam ações ou tomam decisões de maneira autônoma. De maneira complementar, Keisner, Raffo e Wunsch-Vincent (2015) tratam a IA como um domínio autônomo dentro da ciência da computação, enfatizando sua capacidade de simular o processo decisório humano através de ferramentas computacionais avançadas.

Russell e Norvig (2021) também salientam a divisão da Inteligência Artificial em seis áreas distintas: Processamento de Linguagem Natural (PLN), Representação de Conhecimento, Raciocínio Automatizado, Aprendizado de Máquina, Visão Computacional e Robótica. O Processamento de Linguagem Natural é duplamente objetivo, pois facilita a interação entre humanos e máquinas e extrai informações de texto escrito, visando à criação de agentes que dominem um leque mais amplo das linguagens utilizadas pelos seres humanos.

Outra definição afirma que:

O Processamento de Linguagem Natural é uma gama teoricamente motivada de técnicas computacionais para analisar e representar textos que ocorrem naturalmente em um ou mais níveis de análise linguística com a finalidade de obter processamento de linguagem semelhante ao humano para uma série de tarefas ou aplicações. (Liddy, 2001, p. 1, tradução nossa).

Neste sentido, a representação do conhecimento se concentra nos mecanismos que permitem que as informações sejam armazenadas e processadas de modo que o computador possa compreendê-las, como explica Jones (2009). O raciocínio automatizado, descrito por Russell e Norvig (2021), é definido pelo emprego de informações previamente armazenadas para responder perguntas e formular novas conclusões. Noble (2009) destaca que a visão

computacional é o campo dedicado ao desenvolvimento de aplicações que conseguem identificar elementos e objetos por meio do processamento de uma série de imagens, incluindo vídeos e fotografias isoladas.

A forma como as máquinas aprendem é denominada de aprendizado de máquina, que consiste em um conjunto de algoritmos aptos a compreender e aprender a partir de exemplos. Este campo fundamenta-se nas diversas áreas em que a IA atua, visando otimizar as demandas dos usuários e a resolução de problemas (Villalobos e Fontoura, 2022).

Em um contexto diverso, a área de aprendizado de máquina, inserida no campo da IA, figura entre os segmentos mais pesquisados e implementados na atualidade. Diversos sistemas que integram essas tecnologias estão se tornando parte do cotidiano, proporcionando facilidades em várias funções e se estabelecendo como elementos cruciais para as organizações. Assistentes virtuais de instituições financeiras e operadores automáticos de atendimento ao cliente são exemplos que empregam aspectos da IA, como o processamento de linguagem natural. Entretanto, esses sistemas têm no aprendizado de máquina sua principal característica: a capacidade de “aprender” e evoluir continuamente (Coneglian e Santarém Segundo, 2022).

Uma definição de *Machine Learning* é dada por Jordan e Mitchell (2015, p. 255, tradução nossa), onde eles descrevem o campo como:

O aprendizado de máquina é uma disciplina focada em duas questões inter-relacionadas: Como construir sistemas de computador que melhoram automaticamente com a experiência? e Quais são as leis fundamentais da teoria estatística da informação computacional que governam todos os sistemas de aprendizagem, incluindo computadores, seres humanos e organizações? O estudo do aprendizado de máquina é importante tanto para abordar essas questões científicas e de engenharia fundamentais, quanto para o software de computador altamente prático que ele produziu e utilizou em vários aplicativos.

Embora o uso da tecnologia de IA em *SEO* seja uma abordagem relativamente recente, já impactou significativamente o setor. Profissionais de *SEO* estão começando a adotar técnicas de IA em suas estratégias. Isso inclui o emprego do PNL para otimizar o conteúdo para buscas por voz, bem como a utilização de algoritmos de *ML* para analisar padrões de comportamento dos usuários e, conseqüentemente, aprimorar a experiência do usuário (Umam, 2023).

3 TECNICAS DE SEARCH ENGINE OPTIMIZATION

A ascensão da internet e o crescimento acelerado dos serviços *web* transformaram radicalmente os processos de fornecimento e acesso à informação online. A concepção de que a informação é fundamental para o desenvolvimento econômico e intelectual foi plenamente abraçada no dinâmico ambiente digital. Nesse contexto, as organizações desenvolvem e

mantêm sites ricos em conteúdo para satisfazer as demandas de informação dos usuários (Abbasi *et al.*, 2022).

Filtrar inúmeras páginas da web para identificar informações de interesse resulta em uma experiência de usuário aprimorada em diversos domínios. Isso inclui resposta a perguntas, conforme descrito por Lopez *et al.* (2011), visualização de informações, abordada por Ansari, Barati e Martin (2022), integração de informações, como explorado por Ankolekar *et al.* (2007), e fornecimento de informações personalizadas e específicas do contexto, segundo Şah *et al.* (2007).

Para preencher a lacuna entre a abundância de informações na internet e as necessidades dos usuários finais, os mecanismos de busca emergiram como ferramentas cruciais na descoberta e fornecimento de conteúdo a uma vasta audiência online. Tornou-se prática comum os usuários recorrerem aos mecanismos de busca como o ponto inicial na jornada de atendimento às suas necessidades informacionais (Abbasi *et al.*, 2022).

É comum que os usuários da Internet recorram aos motores de busca como o ponto inicial na satisfação de suas necessidades informacionais. Além disso, provedores de informações e conteúdo utilizam estratégias adicionais para influenciar os resultados exibidos pelos mecanismos de busca. Estas estratégias incluem anúncios online e a otimização de conteúdo de sites através de um processo amplamente reconhecido *SEO* (Gudivada, Rao e Paris 2015). O objetivo principal do *SEO*, é ampliar tanto a visibilidade quanto o tráfego do site, além de intensificar o engajamento dos usuários que o visitam. Dessa forma, busca-se focar simultaneamente na quantidade e na qualidade dos acessos (Aryshandy *et al.*, 2021).

O *SEO* tem um impacto significativo na classificação de conteúdo e sites nos resultados de pesquisa, não apenas aumentando a conscientização dos usuários sobre conteúdos específicos, mas também potencialmente ampliando a participação de mercado de produtos, como demonstram Bhandari e Bansal (2018), Lewandowski, Sunkler e Yagci (2021) e Akram *et al.* (2010).

O principal objetivo do *SEO* é aumentar tanto a visibilidade quanto o tráfego de um site, além de promover maior engajamento dos usuários que o visitam, equilibrando, portanto, quantidade e qualidade Aryshandy *et al.* (2021).

No entanto, apesar da contínua evolução dos algoritmos de classificação dos mecanismos de busca, dois fatores-chave conceitualmente permanecem como fundamentais para alcançar uma alta classificação das páginas *Web*: o *SEO On-Page* e o *SEO Off-Page*, conforme apontado por Shahzad *et al.* (2020).

Patil e Patil (2018) identificam várias técnicas fundamentais de *SEO On-Page*. Entre elas estão as *Meta Tags*, que fornecem informações detalhadas sobre a página *web* aos mecanismos de busca, melhorando a visibilidade nos resultados de pesquisa. As *Title Tags* são cruciais para definir o tema das páginas e são visíveis nos resultados dos mecanismos de busca, ajudando a formar a primeira impressão do usuário. A *Meta Description*, embora não influencie diretamente no *ranking*, é importante para o resumo do conteúdo da página e pode impactar a taxa de cliques nas SERPs. As *Heading Tags*, como H1, H2, H3, são usadas na estrutura *HTML* para aumentar a visibilidade da página. A incorporação estratégica de palavras-chave no conteúdo é essencial para melhorar a visibilidade nos resultados de busca. Por fim, a otimização de imagem, incluindo o uso de palavras-chave no texto alternativo e a atribuição de títulos únicos às imagens, pode elevar a relevância nos resultados de busca e atrair tráfego mais qualificado para o site.

Já o *SEO Off-Page* segundo Patil e Patil (2018), consiste em várias técnicas eficazes, entre elas, isso inclui a criação de conteúdo compartilhável para gerar *backlinks*, contribuições como autor convidado em *blogs* para melhorar a classificação no *Google*, e engajamento nas mídias sociais para promoção de produtos e serviços. Técnicas como *bookmarking* social, que facilita o acesso do usuário ao site, e *Link Baiting*, que atrai *backlinks* através de conteúdo atraente, também são relevantes. Adicionalmente, a *Classified Submission* gera tráfego instantâneo através de anúncios classificados, enquanto a criação de perfis em diversas plataformas expande o alcance do site. Participar de seções de comentários em *blogs* e a submissão de artigos em diretórios específicos são igualmente importantes para atrair tráfego e criar *backlinks*, contribuindo significativamente para estratégias de marketing na Internet.

Os mecanismos de busca, por sua natureza, não divulgam completamente os critérios e a ponderação dos fatores que influenciam o *SEO*, visando garantir serviços imparciais aos usuários e promover uma concorrência leal entre empresas (Schultheiss e Lewandowski, 2020). Contudo, eles oferecem um conjunto de diretrizes gerais e recomendam boas práticas a serem seguidas. Os especialistas em *SEO* aderem rigorosamente a essas diretrizes em busca de posicionar suas páginas *web* entre os principais resultados de busca. Devido às limitações semânticas e estruturais da *Hypertext Markup Language (HTML)*, muitas técnicas iniciais de *SEO* se concentravam na estruturação sintática e na inclusão estratégica de palavras-chave. Com o tempo, à medida que os profissionais foram compreendendo e explorando as técnicas de *SEO* utilizadas pelos diferentes mecanismos de busca, ficou claro que várias dessas técnicas podiam ser utilizadas de maneira abusiva (Dye, 2008).

Em uma revisão de literatura Umam (2023), destacou diversos temas cruciais acerca do impacto IA nas estratégias de *SEO*. Entre eles, ressalta-se o potencial da IA em aprimorar a relevância e a precisão dos resultados de pesquisa. Múltiplos estudos apontam que algoritmos de busca baseados em IA têm a capacidade de processar grandes volumes de dados mais eficientemente que os algoritmos tradicionais, resultando em resultados de busca mais pertinentes e exatos.

Outro tema emergente da revisão da literatura é o potencial da IA em enriquecer a experiência do usuário nos mecanismos de busca. Por exemplo, técnicas de IA, como o PLN, podem aprimorar significativamente a compreensão das consultas dos usuários nos mecanismos de busca, resultando em respostas mais pertinentes e precisas. Além disso, a personalização alimentada pela IA tem o potencial de oferecer resultados de busca customizados, baseados nas preferências individuais dos usuários, contribuindo para uma experiência de usuário mais satisfatória (Umam, 2023).

Diante esse cenário, as aplicações potenciais da IA em *SEO* são amplas e diversificadas, oferecendo um vasto campo para futuras pesquisas. Estes estudos podem aprofundar o entendimento do impacto da IA nas estratégias de *SEO*. Investigando mais detalhadamente os benefícios e as limitações do uso da IA em *SEO*, os pesquisadores têm a oportunidade de contribuir para a melhoria da qualidade e relevância dos resultados de busca. Isso pode resultar em uma experiência de usuário aprimorada.

9

4 METODOLOGIA

A fim de investigar o potencial uso da IA integrada às técnicas de *SEO*, será analisada a hipótese de que, ao unir as tecnologias da IA às técnicas de *SEO*, pode-se aprimorar significativamente tanto a precisão quanto a relevância dos resultados de busca, levando a uma experiência de usuário mais rica e a uma eficácia operacional melhorada para os sites.

Diante deste cenário, a presente pesquisa caracteriza-se como exploratória e descritiva. Conforme Gil (2008), a pesquisa exploratória tem como objetivo “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” enquanto a pesquisa descritiva “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis” (Silva e Menezes, 2000, p.21).

Para isso, os elementos que permeiam as fases do processo de *SEO On-Page* e *SEO Off-Page*, serão brevemente descritos e elencados ao uso da AI, como apresentado no Quadro 1, a

fim de demonstrar uma compreensão ampliada da IA como uma ferramenta nas estratégias de *SEO*.

Assim sendo, as técnicas de *SEO On-Page* e *Off-Page*, bem como a sua conexão com a Inteligência Artificial, estão representadas no Quadro 1, organizadas em duas colunas: 'Elementos de *SEO*' e 'Aplicação da Inteligência Artificial'. A primeira coluna lista todos os elementos relacionados aos processos de *SEO*, incluindo os seis elementos do *SEO On-Page* (*Meta Tag*, *Title Tags*, *Meta Description*, *Heading Tags*, *Keyword* e Otimização de Imagem) e os nove elementos do *SEO Off-Page* (Conteúdo Compartilhável, Contribuição como Autor Convidado, Engajamento em Mídias Sociais, *Bookmarking Social*, *Link Baiting*, *Classified Submission*, Criação de Perfil, Comentários em Blogs e Submissão de Artigos). Já a segunda coluna apresenta uma descrição detalhada de como a Inteligência Artificial pode ser aplicada a cada um desses elementos.

Esta pesquisa explora a inter-relação entre as aplicações da IA e as técnicas de *SEO*, sublinhando a importância de integrar a IA nas estratégias de *SEO*. O foco é maximizar a eficiência, precisão e relevância nos mecanismos de busca, tal integração visa não apenas melhorar a experiência do usuário, mas também otimizar os resultados de busca, realçando a eficácia geral das estratégias de *SEO*.

10

5 DISCUSSÃO

Na conjuntura atual, a integração da IA com as técnicas de *SEO* emerge como um campo de estudo promissor e dinâmico. Esta fusão de tecnologias representa não apenas uma evolução nas práticas tradicionais de *SEO*, tanto *On-page* quanto *off-page*, mas também estabelece novas possibilidades de análise, previsão e personalização. O *SEO On-page*, concentrando-se na otimização de elementos internos do site, e o *SEO Off-page*, focado em estratégias externas, constituem a espinha dorsal para a melhoria da visibilidade e do *ranking* nos mecanismos de busca. Compreender a sinergia entre esses dois componentes é crucial para uma estratégia de *SEO* eficiente.

Para elucidar melhor a aplicação da IA nas diversas técnicas de *SEO*, apresentamos o Quadro 1, que categoriza e relaciona as práticas de *SEO* com suas correspondentes aplicações de IA. O Quadro 1, dividido em duas colunas principais, destaca as técnicas específicas de *SEO On-Page* e *Off-Page*, e descreve como a IA pode ser utilizada para otimizar cada uma delas, oferecendo uma visão abrangente e estruturada, demonstrando como a IA está remodelando as

práticas de *SEO*, tanto na melhoria dos processos existentes quanto na introdução de novas capacidades estratégicas.

Quadro 1 – Elementos de *SEO* e as aplicações da AI

Elementos de <i>SEO</i>	Aplicação de Inteligência Artificial
<i>SEO On-page</i>	
<i>Meta Tag</i>	Algoritmos de IA para análise de conteúdo e sugestão automática de <i>Meta Tags</i> otimizadas.
<i>Title Tags</i>	Processamento de linguagem natural para criar <i>Title Tags</i> alinhadas com as consultas mais frequentes e relevantes.
<i>Meta Description</i>	Geração automática de <i>Meta Descriptions</i> atraentes e informativas usando IA.
<i>Heading Tags</i>	IA para estruturação inteligente de <i>Heading Tags</i> , otimizando a legibilidade e relevância.
<i>Keywords</i>	IA para análise preditiva de palavras-chave, identificando as mais eficazes e tendências emergentes.
Otimização de Imagem	Reconhecimento de imagem e geração de <i>Alt Texts</i> otimizados para <i>SEO</i> .
<i>SEO Off-Page</i>	
Conteúdo Compartilhável	IA para identificação de tópicos virais e geração de conteúdo que atrai <i>backlinks</i> .
Autor Convidado	IA para análise de oportunidades de postagem em <i>blogs</i> e sites com temas relevantes.
Mídia Social	Análise de engajamento e otimização de postagens nas redes sociais com base em IA.
<i>Bookmarking Social</i>	IA para recomendar sites populares para <i>bookmarking</i> , analisando tráfego e engajamento.
<i>Link Baiting</i>	IA para criação de conteúdo que naturalmente atrai <i>backlinks</i> , analisando tendências e eficácia.
<i>Classified Submission</i>	IA para otimização de anúncios classificados, maximizando a visibilidade e conversões.
Criação de Perfil	IA para sugerir plataformas eficazes para criação de perfis e maximizar o alcance online.
Comentários em <i>Blogs</i>	IA para identificar <i>blogs</i> estratégicos para comentários que aumentem a visibilidade e o engajamento.
Submissão de Artigos	IA para selecionar os melhores diretórios de artigos e otimizar a submissão para maximizar <i>backlinks</i> .

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

A análise do Quadro 1, revela que a IA tem um potencial significativo para transformar as estratégias de *SEO*. Por exemplo, no contexto do *SEO On-page*, a IA pode ser utilizada para gerar automaticamente *Meta Descriptions* mais eficazes e atraentes. No âmbito do *SEO Off-page*, a IA pode melhorar o engajamento em mídias sociais através de análises preditivas, otimizando o alcance e a relevância do conteúdo. Estas aplicações sublinham a capacidade da IA de não apenas otimizar processos existentes, mas também de introduzir novas abordagens e técnicas no campo do *SEO*.

Do ponto de vista prático, a integração da IA no *SEO* sugere um avanço significativo nas práticas de *marketing* digital, com implicações para a eficácia de sites e campanhas de *marketing*. Teoricamente, isso implica uma evolução nas metodologias de pesquisa em *SEO*, exigindo um aprofundamento no entendimento da IA e de suas aplicações no campo. Portanto, a interação entre IA e *SEO* representa uma fronteira emergente no *marketing* digital, oferecendo novas oportunidades para pesquisa e prática.

Uma área promissora para pesquisa futura reside no potencial da IA para aprimorar o *SEO* em dispositivos móveis. Com o crescente acesso à internet via dispositivos móveis, torna-se imperativo para as empresas otimizarem seus sites para buscas móveis. Técnicas avançadas de IA, como aprendizado profundo e processamento de linguagem natural, têm o potencial de melhorar significativamente a relevância e a precisão dos resultados de busca para usuários de dispositivos móveis.

Atualmente, os mecanismos de busca tendem a fornecer resultados uniformes para todos os usuários, sem considerar suas preferências ou interesses individuais. No entanto, a implementação de tecnologias de IA, como aprendizado profundo e processamento de linguagem natural, poderia revolucionar este cenário. Essas técnicas poderiam capacitar os mecanismos de busca a personalizarem os resultados de pesquisa com base nas preferências individuais dos usuários. Tal personalização não só melhoraria a relevância dos resultados de busca, mas também aumentaria a precisão para cada usuário individual, oferecendo uma experiência de usuário mais satisfatória e eficaz.

Essa inter-relação entre IA e *SEO* está abrindo novos caminhos para a otimização de *sites*. À medida que a tecnologia de IA avança, espera-se que novas técnicas e estratégias sejam desenvolvidas, ressaltando a necessidade dos profissionais da área se manterem atualizados com os desenvolvimentos mais recentes. Esta atualização constante é crucial para maximizar a eficácia do *SEO*, melhorando assim a experiência do usuário e o desempenho dos *sites* nos mecanismos de busca.

6 CONCLUSÃO

Através de uma profunda contextualização das técnicas de *SEO* e da aplicação de Inteligência Artificial, esta investigação conseguiu identificar as principais tecnologias de IA que são cruciais na otimização de conteúdo para *SEO*.

Ao explorar as interações entre IA e *SEO*, especialmente no que diz respeito ao *SEO On-page* e *Off-page*, foi possível entender como a IA contribui para a melhoria da precisão e

relevância nos resultados dos mecanismos de busca. Tecnologias como processamento de linguagem natural e aprendizado de máquina mostraram ser fundamentais para analisar e interpretar o conteúdo de forma eficaz, permitindo uma otimização mais refinada e alinhada com as necessidades e comportamentos dos usuários.

No panorama do *SEO On-page*, a aplicação de IA contribui significativamente para a otimização de elementos-chave do site, como *Meta Tags* e *Title Tags*, tornando-os mais alinhados com as tendências de busca atuais. Já no contexto do *SEO Off-page*, a IA oferece *insights* para aprimorar estratégias de engajamento e *backlinking*. O Quadro 1, ilustra as aplicações de IA nas várias técnicas de *SEO*, serve como uma ferramenta essencial para compreender a dinâmica desta interação.

Além disso, a pesquisa destacou a importância da personalização no *SEO*, uma área onde a IA tem um papel transformador. Ao personalizar os resultados de busca para atender às preferências individuais dos usuários, a IA não só melhora a experiência do usuário, mas também pode aumentar a precisão e a relevância dos resultados de busca.

Portanto, esta pesquisa contribuiu significativamente para o entendimento de como a aplicação de tecnologias de IA pode revolucionar as práticas de *SEO*, não apenas aprimorando as técnicas existentes, mas também introduzindo novas abordagens para melhorar a relevância e a precisão dos resultados de busca. As descobertas deste estudo oferecem uma base sólida para pesquisas futuras e práticas no campo da otimização de mecanismos de busca.

REFERÊNCIAS

- AKRAM, Muhammad *et al.* Search Engine Optimization Techniques Practiced in Organizations: A Study of Four Organizations. **Journal of Computing**, [S. l.], v. 2, n. 6, 2010. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1006.4558v1>. Acesso em: 14 jul. 2024.
- ANKOLEKAR, Anupriya *et al.* The two cultures: Mashing up Web 2.0 and the Semantic Web. *In: Proceedings of the 16th international conference on World Wide Web, 2007, Canada (CA)*. **Anais [...]**. Canada: [s. n.], 2007. p. 825–834. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1242572.1242684>. Acesso em: 14 jul. 2024.
- ANSARI, Bahareh.; BARATI, Mehdi; MARTIN, Erika G. Enhancing the usability and usefulness of open government data: A comprehensive review of the state of open government data visualization research. **Government Information Quarterly**, [S. l.], v. 39, n. 1, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.GIQ.2021.101657>. Acesso em: 14 jul. 2024.
- ARYSHANDY, Gita *et al.* How does search engine optimization affect outcomes of electronic marketing strategy? *In: International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), 3., 2021, [S. l.]*. **Anais [...]**. [S. l.]: IEEE, 2021. p. 1–6. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9649450>. Acesso em: 14 jul. 2024.
- BHANDARI, Ravneet Singh; BANSAL, Ajay. Impact of Search Engine Optimization as a Marketing Tool. **Jindal Journal of Business Research**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 23–36, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2278682117754016>. Acesso em: 2 jan. 2024.
- CAMOSSI, Gustavo *et al.* As técnicas de Search Engine Optimization e os elementos da indexação no processo de ranqueamento em mecanismos de busca. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 29, p. 1-25, 2023. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/124785>. Acesso em: 5 jan. 2024.
- CONEGLIAN, Caio Saraiva; SANTAREM SEGUNDO, José Eduardo. Inteligência artificial e ferramentas da web semântica aplicadas a recuperação da informação: um modelo conceitual com foco na linguagem natural. **Informação & Informação**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 625–651, 2022. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/44729>. Acesso em: 5 jan. 2024.
- DUQUE-PEREIRA, Ives da Silva; MOURA, Sergio Arruda de. **Compreendendo a inteligência artificial generativa na perspectiva da língua**. [S. l.]: SciELO Preprints, 2023. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/7077>. Acesso em: 5 jan. 2024.
- DYE, Kerry. Website abuse for search engine optimisation. **Network Security**, [S. l.], v. 2008, n. 3, p. 4-6, 2008. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1353-4858\(08\)70028-X](https://doi.org/10.1016/S1353-4858(08)70028-X). Acesso em: 2 jan. 2024.
- GUDIVADA, V. N.; RAO, D.; PARIS, J. Understanding Search-Engine Optimization. **Computer**, [S. l.], v. 48, n. 10, p. 43–52, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/MC.2015.297>. Acesso em: 14 jul. 2024.

JONES, M. Tim. **Artificial intelligence**: a systems approach. Estados Unidos: Jones and Bartlett Publishers, 2009.

JORDAN, Michael I.; MITCHELL, Tom M. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. **Science**, [S. l.], v. 349, n. 6245, p. 255-260, 2015. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaa8415>. Acesso em: 3 jan. 2024.

KEISNER, C. Andrew; RAFFO, Julio; WUNSCH-VINCENT, Sacha. Breakthrough Technologies - Robotics, innovation and intellectual property: Economic Research Working Paper n°. 30. **World Intellectual Property Organization**, Geneva, 41p., 2015. Disponível em: <https://tind.wipo.int/record/28905?v=pdf>. Acesso em: 14 jul. 2024

LEWANDOWSKI, Dirk; SÜNKLER, Sebastian; YAGCI, Nurce. The influence of search engine optimization on Google's results: A multi-dimensional approach for detecting SEO. In: **WebSci 21**: Proceedings of the 13th ACM Web Science Conference 2021. Nova Iorque: Association for Computing Machinery, p. 12–20, 2021. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3447535.3462479> Acesso em: 14 jul. 2024.

LIDDY, E. D. Natural language processing. In: KENT, Allen (ed.). **Encyclopedia of Library and Information Science**. 2. ed. Nova Iorque: Ed. NY. Marcel Decker, Inc., 2001.

LOPEZ, Vanessa *et al.* Is Question Answering fit for the Semantic Web?: A survey. **Semantic Web**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 125–155, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/SW-2011-0041>. Acesso em: 2 jan. 2024.

NOBLE, J. **Programming interactivity**: a designer's guide to Processing, Arduino, and openFrameworks. Sebastopol: O'Reilly Media, 2009.

PATIL, Vikas M.; PATIL, Amruta V. SEO: on-page + off-page analysis. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION , COMMUNICATION, ENGINEERING AND TECHNOLOGY (ICICET), 2018, Índia. **Anais [...]**. Índia: IEEE, 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8533836>. Acesso em: 14 jul. 2024.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. 4. ed. Hoboken: Pearson, 2021.

ŞAH, Melike *et al.* Sempport: a personalized semantic portal. In CONFERENCE ON HYPERTEXT AND HYPERMEDIA, 18., 2007, Reino Unido. **Anais [...]**. Reino Unido: Association for Computing Machinery, 2007. p. 31–32. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1286240.1286248>. Acesso em: 14 jul. 2024.

SCHULTHEISS, Sebastian; LEWANDOWSKI, Dirk. “Outside the industry, nobody knows what we do” SEO as seen by search engine optimizers and content providers. **Journal of Documentation**, [S. l.], v. 77, n. 2, p. 542–557, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JD-07-2020-0127>. Acesso em: 2 jan. 2024.

SHAHZAD, Asim *et al.* The new trend for search engine optimization, tools and techniques. **Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 1568–1583, 2024. Disponível em: <https://ijeeecs.iaescore.com/index.php/IJEECS/article/view/21531> Acesso em: 14 jul. 2024.

UMAM, Aldo Faisal. The impact of artificial intelligence on search engine optimization strategies. **International Conference on Economic Business and Social Science**, [S. l.], v.

1, n. 1, p. 197–208, 2023. Disponível em: <http://icebss.com/index.php/pi/article/view/1>. Acesso em: 3 jan. 2024.

VILLALOBOS, Ana Paula de Oliveira; FONTOURA, Ricardo Veloso. A ferramenta SmartJud do processo judicial eletrônico: uma interface entre a Ciência da Informação e a Inteligência Artificial. **Revista Informação na Sociedade Contemporânea**, Natal, v. 6, n. 1, p. 1-21, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/informacao/article/view/27655>. Acesso em: 3 jan. 2024.