

José Wendel dos Santos

eng.wendel@live.com

[Orcid: 0000-0002-9138-0437](https://orcid.org/0000-0002-9138-0437)

Doutorando em Ciência da Propriedade Intelectual (PPGPI), Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil.

José Barreto Netto

ibarrettonetto@hotmail.com

[Orcid: 0000-0001-9387-0846](https://orcid.org/0000-0001-9387-0846)

Doutorando em Ciência da Propriedade Intelectual (PPGPI), Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil.

Italo Nascimento Santos

italosantos.engenharia@gmail.com

[Orcid:](https://orcid.org/0000-0001-9387-0846)

Mestre em Ciência da Propriedade Intelectual (PPGPI), Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil.

Leonôra Virginia de Jesus Dias

leonoradias13@gmail.com

[Orcid: 0009-0004-7790-3846](https://orcid.org/0009-0004-7790-3846)

Mestra em Ciência da Propriedade Intelectual (PPGPI), Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil.

Cristiane Monteiro de Farias

Rezende

chrismont@gmail.com

[Orcid: 0000-0002-7629-133X](https://orcid.org/0000-0002-7629-133X)

Doutoranda em Ciência da Propriedade Intelectual (PPGPI), Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil.

Mário Jorge Campos dos Santos

mikampos@gmail.com

[Orcid: 0000-0002-7481-3982](https://orcid.org/0000-0002-7481-3982)

Doutor em Recursos Florestais em Conservação de Ecossistemas Florestais pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil.

Previsão tecnológica para uso de inteligência artificial generativa na redação de pedidos de patentes

RESUMO

A redação de pedidos de patente ainda representa um desafio significativo para muitos pesquisadores, principalmente devido à complexidade técnica necessária. Embora os avanços recentes em Inteligência Artificial Generativa (GenAI) demonstrem potencial para compreensão e análise de textos, sua eficácia em contextos jurídicos ainda é pouco explorada. Este estudo analisou patentes relacionadas à GenAI que podem auxiliar na redação de pedidos de patente. Para tanto, foi conduzido um estudo descritivo, transversal, com abordagem quantitativa, e os procedimentos técnicos foram baseados em pesquisa documental. A coleta de dados consistiu em buscas estruturadas em bancos de patentes. Os dados coletados foram processados e analisados por meio de estatística descritiva e inferencial. Os resultados indicaram que os Estados Unidos lideram no número de depósitos de patentes, sendo empresas e universidades os principais depositantes. Além disso, o modelo de previsão tecnológica indicou um crescimento moderado no número de depósitos nos próximos anos.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial Generativa. Pedido de patente. Relatório descritivo.

INTRODUÇÃO

A proteção legal de invenções é crucial para o avanço científico e tecnológico. No entanto, a obtenção de patentes representa um desafio significativo para muitos pesquisadores, especialmente aqueles com pouca experiência em propriedade intelectual. A redação de um pedido de patente exige mais do que uma simples descrição técnica; ela é uma ferramenta estratégica para dificultar a busca por informações por parte de concorrentes e ampliar o escopo de proteção da invenção. Essa abordagem, embora eficaz para garantir a segurança jurídica, torna o processo mais complexo, demandando conhecimentos especializados que vão além da formação acadêmica tradicional (Setiyo; Aman; Hakim, 2023). Diante dessa complexidade, a publicação em artigos científicos ainda é vista como uma forma mais rápida e acessível de divulgar novas tecnologias (Mendonça; Pimenta, 2023).

O sistema de publicação científica e o sistema de patentes, embora complementares, possuem objetivos e requisitos distintos. Enquanto a publicação científica visa a disseminação do conhecimento, a patente tem como finalidade garantir a exclusividade de exploração de uma invenção, proporcionando ao inventor o direito de impedir que terceiros a utilizem sem sua autorização. A baixa taxa de pedidos de patente no Brasil, em contraste com o crescente número de publicações científicas, indica a necessidade de uma maior compreensão das especificidades de cada sistema e das interações entre eles. A carência de uma cultura de proteção intelectual nas instituições de ensino e pesquisa, somada à complexidade da linguagem técnica exigida nos pedidos de patente, constitui um obstáculo a ser superado para estimular a proteção de invenções no país. Nesse contexto, a implementação de programas de capacitação e a oferta de serviços especializados em propriedade intelectual podem contribuir para a otimização da gestão do conhecimento e a geração de valor econômico a partir da pesquisa científica (Mendonça; Pimenta, 2023).

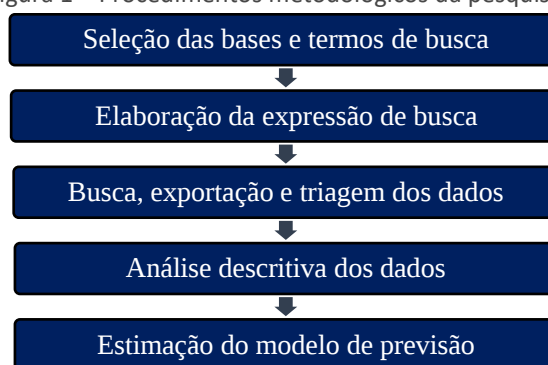
A redação inicial de um pedido de patente exige um esforço considerável do inventor, embora profissionais especializados possam auxiliar nas complexidades do processo. Recentemente, a Inteligência Artificial Generativa (GenAI) emergiu como uma promissora solução para democratizar o acesso ao sistema patentário, permitindo que mais pessoas elaborem seus próprios pedidos de patente. A GenAI utiliza algoritmos avançados de aprendizado de máquina para gerar textos que se assemelham àqueles escritos por humanos (Nguyen-Mau *et al.*, 2024). Estudos recentes já demonstraram o potencial da GenAI na busca por anterioridade (Setchi *et al.*, 2021) e na extração de informações de documentos de patente (Puccetti *et al.*, 2023). Portanto, é razoável esperar que a GenAI possa também automatizar outras etapas do processo, como a revisão e a otimização da estrutura do relatório descritivo.

Este artigo tem como objetivo principal identificar as principais tendências tecnológicas de GenAI que podem auxiliar na redação de pedidos de patentes. Estudos como este são cruciais, uma vez que a integração da GenAI para otimizar diversas etapas da produção científica tem ganhado destaque nos últimos anos, mas seu potencial no campo das patentes ainda é pouco explorado. Ao mapear o conhecimento atual e projetar futuros cenários, este trabalho busca estimular o debate e fornecer subsídios para a tomada de decisões estratégicas por parte de pesquisadores, inventores e gestores de inovação.

METODOLOGIA

O enquadramento metodológico deste estudo foi norteado por Gil (2022), que classifica a pesquisa científica de acordo com os objetivos e procedimentos técnicos. No que diz respeito aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, de corte transversal e abordagem quantitativa. Esse enquadramento advém da descrição do objeto de estudo a partir da utilização de técnicas estatísticas, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados. Em relação aos procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa documental, pois foram utilizados dados primários de fontes institucionais para realizar a previsão tecnológica (Figura 1).

Figura 1 – Procedimentos metodológicos da pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Na primeira etapa, realizou-se a seleção das bases de dados Patentscope® e Espacenet®, escolhidas por sua abrangência geográfica e volume de documentos indexados. A escolha dessas plataformas se justifica também por sua interface intuitiva e pelos recursos oferecidos, como traduções automáticas e exportação de documentos.

Na segunda etapa, a expressão de busca foi elaborada após uma leitura preliminar de artigos científicos e documentos de patentes. O código G06N20/00 (*Machine Learning*) foi utilizado para aumentar a precisão das buscas, sendo este específico para a área de aprendizado de máquina. Operadores booleanos como "AND" e "OR", juntamente com o caractere de truncamento "*", também foram empregados para ampliar o volume de documentos recuperados nas bases de dados. As expressões de busca estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Expressões de busca utilizadas na Patentscope® e Espacenet®

Base de dados	Expressão de busca	Total
Patentscope®	EN_ALL:(("Artificial Intelligence" OR "Machine Learning" OR "Deep Learning" OR "Generative artificial intelligence" OR "Generative pre-trained transformer" OR "GPT" OR "Generative AI" OR IC_EX:(G06N20/00)) AND ("draft* patent application" OR "writ* patent application"))	166
Espacenet®	((ftxt = "Artificial Intelligence" OR ftxt = "Machine Learning" OR ftxt = "Deep Learning" OR ftxt = "Generative artificial intelligence" OR ftxt = "Generative pre-trained transformer" OR nftxt = "GPT" OR ftxt = "Generative AI" OR cl = "G06N20/00") AND (ftxt = "draft* patent application" OR ftxt = "writ* patent application"))	62

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Na terceira etapa, realizou-se a busca estruturada dos documentos nas bases de dados Patentscope® e Espacenet®. A coleta de dados foi realizada virtualmente em agosto de 2024, utilizando o módulo de pesquisa avançada para recuperar arquivos que contivessem os termos da expressão de busca em qualquer parte do documento de patente. Após a coleta, os documentos foram triados para eliminar duplicidades entre as bases de dados e identificar famílias de patentes. Em seguida, realizou-se a leitura dos documentos para verificar se atendiam ao escopo da pesquisa. Dos 228 documentos inicialmente identificados, 116 foram elegíveis para compor a amostra deste estudo.

Na quarta etapa, foram revisados os documentos de patentes para extração das informações tecnológicas. Utilizou-se o *Microsoft Excel*® 2019 para realizar a análise descritiva dos dados bibliográficos dos documentos. Nessa etapa, foram sintetizadas as variáveis numéricas do estudo por meio da distribuição de frequência, medidas de posição e de dispersão. As variáveis analisadas foram: (i) data da prioridade dos pedidos; (ii) *status* legal do pedido; (iii) país de origem; (iv) tipo de proteção; (v) IPC/CPC; (vi) abrangência territorial; (vii) nome do inventor; (viii) nome do titular; e (ix) perfil do titular.

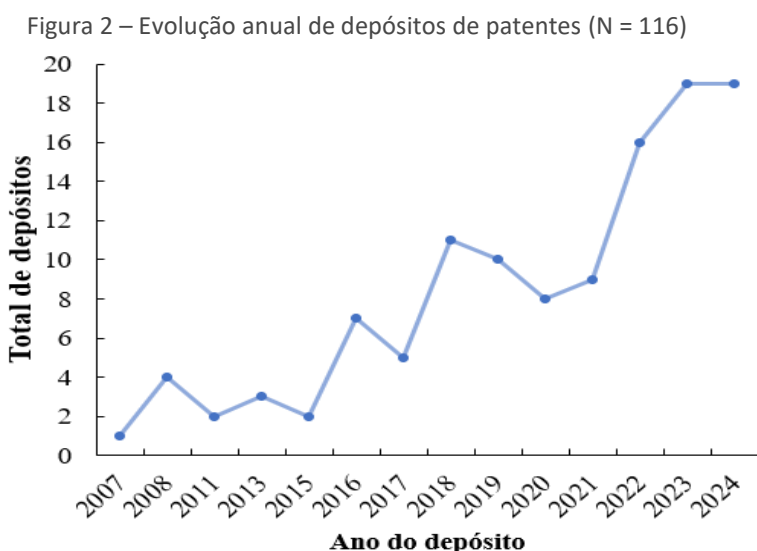
Na quinta etapa, previu-se futuros depósitos de patentes de GenAI que auxiliam a redação de pedidos de patentes utilizando o *Statistical Package for Social Sciences* 26 (SPSS®). A série temporal compreendeu os depósitos anuais de 2007 a 2024. Considerando a não normalidade dos dados (atestada pelo teste de *Shapiro-Wilk*), aplicaram-se os testes não paramétricos de *Wald-Wolfowitz* e *Kruskal-Wallis* para verificar, respectivamente, a ausência de tendência e sazonalidade. O nível de significância adotado foi $\alpha = 0,05$. Identificadas as componentes inerentes à série temporal, os parâmetros do modelo de suavização exponencial foram estimados para prever os depósitos anuais de patentes em um horizonte temporal de 5 anos (2024-2029). Medidas de acurácia foram analisadas para avaliar a capacidade preditiva do modelo de previsão tecnológica. Conforme sugerido por Billah *et al.* (2006), um bom modelo deve ter o menor erro percentual absoluto médio (MAPE), raiz do erro quadrático médio (REMQ) e erro médio absoluto (MAE). Adicionalmente, o coeficiente de determinação (R^2) foi calculado para determinar o poder explicativo do modelo ajustado, e o teste *Ljung-Box* foi utilizado para testar a hipótese nula de que os resíduos não estavam autocorrelacionados. Nesses testes, também foi adotado o nível de significância $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cento e dezesseis documentos de patentes que descrevem o uso de GenAI para auxiliar na redação de pedidos de patente foram selecionados. A análise dos dados revela que a maioria dos documentos se enquadra nas categorias de processamento de texto (G06F17/21), análise de linguagem natural (G06F 40/20) e manuseio de documentos legais (G06Q 50/18), sugerindo a eficácia das expressões de busca utilizadas. Quanto à natureza da proteção buscada, 95% dos depósitos visavam a obtenção de uma patente de invenção, enquanto 5% se referiam a modelos de utilidade. Em relação ao *status* legal, a única patente de modelo de utilidade já foi concedida e está disponível para exploração comercial. No caso dos pedidos de patentes de invenção, apenas 15% já foram concedidos. Chi e Wang (2022) explicam que a avaliação de patentes de invenção costuma ser

mais demorada devido à complexidade das invenções e à escassez de examinadores nos escritórios de patentes. Em contraste, a análise de modelos de utilidade é mais ágil, uma vez que exige menos requisitos legais (Ryabokon *et al.*, 2019).

Os pedidos de patente analisados foram depositados entre 2007 e 2024, com uma taxa média de crescimento anual de 18,91% (Figura 2). Nos primeiros anos do período analisado, os depósitos ocorreram lentamente à medida que a IA se popularizava no mundo. Já em 2007, foi depositado um pedido de patente que buscava fornecer uma solução para a automação da redação de pedidos de patente (WO2008127340 descreve a utilização da IA para analisar as informações inseridas pelo usuário e sugerir alternativas de redação para seções ou partes faltantes do pedido, com base em invenções similares e em tempo real). A partir de 2015, houve um crescimento rápido do número de depósitos, atingindo o pico de 19 solicitações em 2023. A retração em 2020 pode ser justificada pelo advento da pandemia de COVID-19, que impôs mudanças em diversos setores da sociedade e pode ter comprometido pesquisas em andamento.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Na Figura 3, pode-se observar que as atividades de Pesquisa Desenvolvimento e Inovação (PD&I) estão concentradas em poucos países, sendo a maioria dos pedidos de patentes originários dos Estados Unidos (89,7%). Em relação à abrangência territorial de proteção, 17,3% dos pedidos foram solicitados via PCT, com particular interesse em obter uma vantagem competitiva no mercado americano. Esse resultado se deve às políticas de incentivo à produção de patentes para manter a participação majoritária no mercado nacional, o que exige estratégias eficientes para novos entrantes. Grandes empresas de tecnologia como Google, Microsoft e Meta, com sede nos EUA, alocaram recursos consideráveis para o desenvolvimento de novas tecnologias de GenAI nos últimos anos.

Em relação ao perfil dos titulares dos pedidos de patentes, as empresas apresentaram o maior número de depósitos (49,6%), seguidas pelas universidades (42,7%), pedidos em cotitularidade (5,9%) e inventores independentes (1,8%). A cotitularidade ocorre quando um pedido de patente é depositado por mais de um requerente, que tem direitos iguais para explorar economicamente o objeto de

proteção. Essa estratégia é utilizada por organizações que buscam não apenas preencher suas lacunas tecnológicas e obter vantagem competitiva, mas também compartilhar esforços, custos e riscos na criação de tecnologias inovadoras. Entre os inventores e empresas com maior número de pedidos de patente na área GenAI, destacam-se Shrey Pathak e Xin Gao (3 patentes, US356969318), e as empresas Ehrlich Group (5 patentes, US2024220714A1) e Specifio, Inc. (4 patentes, US298707492).

Figura 3 – País de origem dos depósitos de patentes (N = 116)



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

A previsão de futuros depósitos de patentes foi baseada nos dados históricos de depósitos anuais de 2007 a 2024, totalizando 18 observações. O teste de *Shapiro-Wilk* indicou que a série temporal não segue uma distribuição normal ($W = 0,74$; $p < 0,001$). O teste de *Wald-Wolfowitz* revelou uma tendência crescente no número de depósitos ao longo do tempo ($Z = -4,383$; $p < 0,001$). O teste de *Kruskal-Wallis* não evidenciou uma sazonalidade regular na série ($H = 92,9$; $p = 0,638$). A Tabela 1 apresenta os parâmetros e medidas de acurácia do modelo de previsão com suavização exponencial simples (SES). O modelo explicou 74,5% da variância dos depósitos de patentes ($R^2 = 0,745$), e apresentou baixo REMQ (3,25), MAPE (45,25%) e MAE (2,49) ao prever o número total de depósitos no período analisado. O REMQ mede a magnitude média dos erros de previsão. O teste de Ljung-Box ($Q = 7,1$; $p = 0,09$) não rejeitou a hipótese de que os resíduos do modelo não apresentam autocorrelação, indicando a adequação do SES para a previsão de futuros depósitos em relação a outros modelos sugeridos pelo SPSS®.

Tabela 1 – Parâmetros e medidas de acurácia dos modelos de suavização exponencial

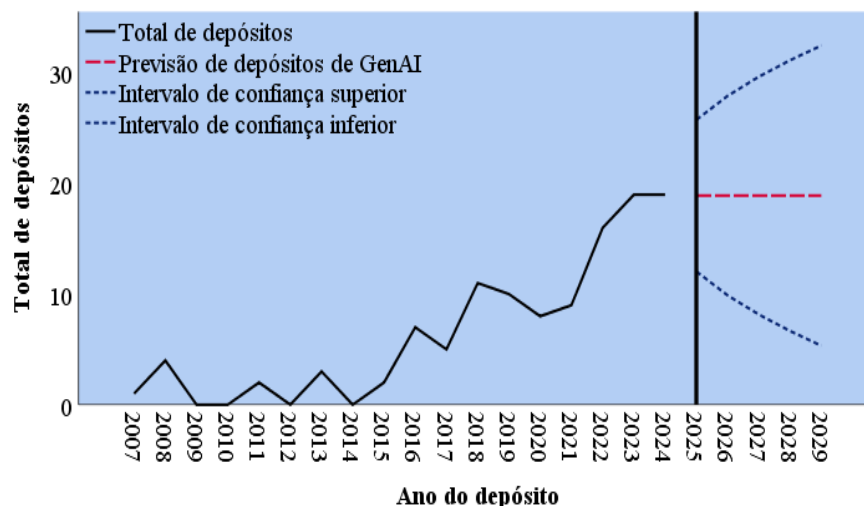
Modelo	Acurácia				
	R2	REMQ	MAPE	MAE	Ljung-Box (p)
SES	0,745	3,25	45,25	2,49	(7,1) 0,09

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

A Figura 4 apresenta a evolução dos depósitos de patentes utilizados na construção e validação do modelo SES e a projeção para os próximos 5 anos. O modelo estima um aumento de 33,8% no número de pedidos até 2029, totalizando

95 novos registros, com um intervalo de confiança de 95% entre 42 e 147 pedidos. A análise visual sugere uma tendência de crescimento linear nos depósitos, embora seja esperado um aumento à medida que a tecnologia amadurece e as regulamentações éticas se consolidam. Essa tendência de crescimento linear nos depósitos também pode ser explicada pela maior dificuldade em encontrar soluções inovadoras que atendam a critérios éticos mais rigorosos, o que pode desencorajar o depósito de patentes de GenAI com potencial de uso ainda “controverso”.

Figura 3 – Previsão de depósitos de patentes de GenAI (2025-2029)



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

CONCLUSÕES

Neste estudo, exploramos um conjunto de dados patentários associados à GenAI para identificar as principais tendências tecnológicas nesse campo emergente. Os resultados indicaram que os Estados Unidos lideram em número de depósitos de patentes, com empresas e universidades sendo os principais titulares. A forte presença das universidades pode ser explicada pela natureza inovadora e em constante evolução da GenAI, que exige investimentos significativos em pesquisa de pré-invenção. Nesse contexto, a combinação de pesquisadores altamente qualificados, infraestrutura e financiamento governamental cria, nas universidades, um ambiente propício ao desenvolvimento de novas tecnologias.

A análise do conteúdo das patentes revela o potencial transformador da GenAI no processo de redação de pedidos de patente. A automação de tarefas como a geração de resumos, a sugestão de termos técnicos precisos e a elaboração de reivindicações complexas são algumas das soluções identificadas. No entanto, apesar dos avanços significativos, o mercado ainda é incipiente e enfrenta desafios técnicos. Embora a automação promovida pela GenAI aumente a eficiência e reduza custos, ela também levanta questões legais e regulatórias complexas.

Utilizando o modelo de séries temporais SES, projetamos um crescimento moderado no número de pedidos de patente para os próximos anos. No entanto, essa previsão deve ser interpretada com cautela, já que se baseia em uma amostra de dados relativamente pequena. Pesquisas futuras devem explorar outros

modelos de séries temporais e aumentar o tamanho da amostra para obter projeções mais robustas. Além disso, estudos mais aprofundados são necessários para avaliar o impacto da GenAI na qualidade das patentes. É importante investigar também como essa colaboração influencia as diferentes etapas do processo de patenteamento, bem como desenvolver ferramentas e diretrizes para avaliar as invenções geradas por GenAI.

Technological forecasting for the use of generative artificial intelligence in drafting patent applications

ABSTRACT

Patent application writing still represents a significant challenge for many researchers, mainly due to the technical complexity required. Although recent advances in Generative Artificial Intelligence (GenAI) demonstrate potential for text understanding and analysis, its effectiveness in legal contexts is still underexplored. This study analyzed GenAI-related patents that can assist in patent application writing. To this end, a descriptive, cross-sectional study with a quantitative approach was conducted, and the technical procedures were based on documentary research. Data collection consisted of structured searches in patent databases. The collected data were processed and analyzed using descriptive and inferential statistics. The results indicated that the United States leads in the number of patent filings, with companies and universities being the main filers. In addition, the technology forecast model indicated a moderate growth in the number of filings in the coming years.

KEYWORDS: Generative Artificial Intelligence. Patent application. Descriptive report.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BILLAH, B.; KING, M. L.; SNYDER, R. D.; KOEHLER, A. B. **“Exponential smoothing model selection for forecasting”**. International Journal of Forecasting, v. 22, n. 2, p. 239-247, 2006.

CHI, Y.-C.; WANG, H.-C. **“Establish a patent risk prediction model for emerging technologies using deep learning and data augmentation”**. Advanced Engineering Informatics, v. 52, p. 101509, 2022.

GIL, A. C. **“Como elaborar projetos de pesquisa”**. 7a ed. Barueri - SP: Atlas, 2022.

MENDONÇA, G. C. de; PIMENTA, F. P. **“Registro de patente deve ser disciplina de graduação”**. Revista Ensino Superior Unicamp, v. 1, n. 11, p. 23–28, 2013.

NGUYEN-MAU, T.; LE, A. C.; PHAM, D. H.; HUYNH, V. N. **“An information fusion-based approach to context-based fine-tuning of GPT models”**. Information Fusion, v. 104, e102202, 2024.

PUCETTI, G. et al. **“Technology identification from patent texts: A novel named entity recognition method”**. Technological Forecasting and Social Change, v. 186, e122160, 2023.

RYABOKON', M. S.; SKUYBIN, B. G.; SOROKIN, D. L.; GALKIN, N. K. **“Registration of patents for inventions and utility models by students of higher educational institutions”**. Journal of Physics: Conference Series, v. 1348, n. 1, p. 012049, 2019.

SETCHI, R.; SPASIĆ, I.; MORGAN, J.; HARRISON, C.; CORKEN, R. **“Artificial intelligence for patent prior art searching”**. World Patent Information, 64, e102021, 2021.

SETIYO; M. AMAN, M.; HAKIM, H. A. **“Technical note: Tips for drafting a mechanical patent”**. Community Empowerment, v. 8, n. 5, 2023.

Recebido: 2024/09/17

Aprovado: . 2024/09/17

DOI: 103895/recit. V15 n37_19118

Como citar: DIAS, .L. V. de J.; SANTOS, J. W; PAULA, M.; DIAS, C. T. Previsão tecnológica para uso de inteligência artificial generativa na redação de pedidos de patentes R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol, Medianeira, v. 15. n. 37, p. 01- 13, jul/set, 2024. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/recit>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Leonôra Virginia de Jesus Dias Correio
Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0 Internacional.

